



COMPLEJO HABITACIONAL SUSTENTABLE PRODUCTIVO, EN UN CASO ESPECÍFICO DE ESTUDIO.

**AVENIDA CENTRO AMÉRICA, CALLEJÓN LOS PORTALES,
ESCUINTLA, ESCUINTLA
(UN ENFOQUE DE DESARROLLO INTEGRAL)**

PRESENTADO POR:

MARCO VINICIO GARCIA MORALES
PREVIAMENTE AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
ARQUITECTO

EN EL GRADO DE LICENCIADO
GUATEMALA ENERO DEL 2014



**COMPLEJO HABITACIONAL SUSTENTABLE PRODUCTIVO,
EN UN CASO ESPECÍFICO DE ESTUDIO.**

AVENIDA CENTRO AMÉRICA, CALLEJÓN LOS PORTALES, ESCUINTLA, ESCUINTLA.

(Un enfoque de desarrollo integral)



Tesis presentada a la Honorable Junta Directiva
De la Facultad de Arquitectura por

MARCO VINICIO GARCÍA MOLARES
Previo a optar el título de Arquitecto en el
Grado Académico de Licenciatura.

Guatemala, Enero de 2014.



JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQ. CARLOS ENRRIQUE VALLADARES CEREZO
DECANO

ARQTA. GLORIA RUTH LARA CORDÓN
VOCAL I

ARQ. EDGAR ARMANDO LÓPEZ PAZOS
VOCAL II

ARQ. MARCO VINICIO BARRIOS CONTRERAS
VOCAL III

BR. CARLOS ALBERTO MENDOZA RODRÍGUEZ
VOCAL IV

BR. JOSÉ ANTONIO VALDÉS MAZARIEGOS
VOCAL V

ARQ. ALEJANDRO MUÑOZ CALDERÓN
SECRETARIO

TRIBUNAL EXAMINADOR

ARQ. CARLOS ENRRIQUE VALLADARES CEREZO
DECANO

ARQ. OMAR MARROQUÍN PACHECO
ASESOR

ARQTA. ALLENKA IRINA BARREDA TARACENA
CONSULTOR

ARQ. ANIBAL BALTASAR LEIVA COYOY
CONSULTOR

ARQ. ALEJANDRO MUÑOZ CALDERÓN
SECRETARIO



Dedicatoria

A Dios, por ser mi fortaleza cada mañana y marcarme las señales que me llevaron hacia este sueño.

A mi madre, Licda. Hilda Morales Chúa, con inmenso amor y gratitud por asumir con toda responsabilidad amor y ternura el rol de madre y padre que día a día libró para que alcanzara mis metas y poder realizar mis proyectos de vida. Gracias infinitas madrecita querida.

A mis hermanos, Hilda Patricia y Pablo Ovidio García Morales, con el cariño y lindos recuerdos de la infancia y juventud, con mucha gratitud por la solidaridad y apoyo que siempre he encontrado en ellos.

A mis hijas, Nely, Mafy y Pamelita, con amor paternal, esperando que culminen con éxito sus sueños y sus metas.

A mis sobrinos, Pablo Vinicio, Andrea, Lina y Daniel, con el cariño y por ver en ellos la prolongación de la vida de mis hermanos.

A la Licda. Lourdes Rossana Aldana Molina, reconociendo en ella la voluntad que siempre tuvo para apoyarme y estimularme, demostrando con amor su solidaridad en los momentos difíciles así como alegres que nos ha tocado compartir. Gracias Lu.

A mis amigos, por su amistad y apoyo incondicional, gracias por compartir tan especial momento.

A la Facultad de Arquitectura, por prepararme y permitir realizar mis sueños.

A la tricentaria UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, grande entre las grandes

Y muy Humildemente, al pueblo de Guatemala que con sus impuestos paga nuestra educación.



“...HAGO VOTOS PARA QUE ESTA CASA UNIVERSITARIA, SEA MODELO DE ARMONÍA EN LA PERCEPCIÓN Y EN EL TRABAJO Y NO SEA UNA ESCUELA MÁS PARA FABRICAR PROFESIONALES SIN CULTURA Y SÍ EL CENTRO DE UNA EVOLUCIÓN UNIVERSITARIA, QUE DARÁ A LA PATRIA ARQUITECTOS EN FUNCIÓN SOCIAL Y HUMANA”

Fragmento del discurso pronunciado por El Rector DR. CARLOS MARTÍNEZ DURÁN el 5 de septiembre de 1958, en el acto de inauguración de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO I	7
1.1 Introducción	8
1.2 Presentación del problema	10
CAPÍTULO II	14
2.1 Antecedentes	15
2.2 Objetivos	19
2.2.1. Generales	19
2.2.2. Específicos	20
2.3 Justificación	21
CAPÍTULO III	27
3.1 Delimitación del tema	28
3.2 Delimitación físico Arquitectónica	28
3.3 Delimitación territorial	29
3.4 Plano de distribución de la notificación	30
CAPÍTULO IV	33
4.1 Marco teórico conceptual	34
4.1.1 Sustentabilidad y desarrollo comunitario	37
4.2 Desarrollo integral	39
4.2.1 Tecnología apropiada	39
4.2.2 Estufas solares	41
4.2.3 Evacuación de excretas y biogás	48
4.2.4 Solución para problemas de agua	49
4.2.5 Calentador de agua artesanal	50
4.2.6 Energía solar fotovoltaica	51



4.2.7	Letrinas mejoradas	57
4.2.8	Reutilización del agua de lluvia	58
4.2.9	Deshidratador de frutas y verduras	64
4.3	Referente legal	66
CAPÍTULO V		67
5.1	Investigación documental	68
5.2	Investigación de campo	68
5.3	Análisis de la investigación de campo	70
5.3.1	Introducción a la investigación de campo	70
5.3.2	Interpretación y análisis	71
5.3.3	Tenencia de aparatos eléctricos	74
5.4	Aspectos físicos de la vivienda	75
5.4.1	Materiales de la construcción de la vivienda actual	78
CAPÍTULO VI		84
6.1	Premisas de diseño	85
6.2	Matriz de diagnóstico	92
6.3	Plano de distribución de lotes	94
6.4	Planta de conjunto del lote	95
6.5	Primera fase	96
6.6	Segunda fase	98
6.7	Tercera fase	99
CAPÍTULO VII		102
7.1	Conclusiones	103
7.2	Recomendaciones	107
7.3	Bibliografía	109
7.3	Anexos	111



Fuente: [WWW//http.Viviendaenpobrezaextrema.com](http://www.viviendaenpobrezaextrema.com)

CAPÍTULO I



1.1 INTRODUCCIÓN

El trabajo que se realizará con el fin de presentar una propuesta de un complejo habitacional sustentable en un caso específico, esta basado en el interés de la **UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**, de contribuir a la solución de los problemas habitacionales del país, a través de la participación de los estudiantes con sus diversos aportes y recursos.

La propuesta pretende dejar como un legado a futuras generaciones estudiantiles, instituciones interesadas en el tema, así como profesionales, está basada en estudios, experiencias e investigaciones desarrolladas por el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura CIFA, así como de las inquietudes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de sus órganos rectores y especialmente de la Facultad de Arquitectura.

La Universidad de San Carlos de Guatemala tiene dentro de su agenda de trabajo para el año 2012, solucionar la problemática de vivienda en el departamento de Escuintla, por lo que se plantea el desarrollo del COMPLEJO HABITACIONAL SUSTENTABLE PRODUCTIVO EN UN CASO ESPECÍFICO DE ESTUDIO, él que ha despertado interés para que culmine como una propuesta de desarrollo en un proyecto habitacional sustentable que tenga proyección social en un ámbito local que pueda ser un proyecto piloto a replicar a nivel nacional y que pueda trascender en el futuro a niveles mayores.

Dicho estudio se realizará en la AVENIDA CENTRO AMÉRICA, CALLEJÓN LOS PORTALES, ESCUINTLA, ESCUINTLA.

Para efectuar el estudio se utilizarán métodos y técnicas de investigación, trabajo de campo y de gabinete, que permitan la observación directa en el área objeto de estudio, entrevistas con los usuarios potenciales, recopilación de información referente al tema, entrevistas con profesionales que tengan como cimiento y experiencias en todos aquellos aspectos que enriquezcan la presentación del proyecto cuya propuesta será elaborar la propuesta de un proyecto de vivienda prototipo que sirva de elemento base para planificar y



desarrollar un **“COMPLEJO HABITACIONAL AUTOSUSTENTABLE, PRODUCTIVO”** y con un enfoque social integral.

Dentro de las características que se estima deben incluirse en la presentación del modelo de una vivienda que satisfaga como mínimo las necesidades básicas para que pueda considerarse habitable, que incluya adecuada ventilación, servicios mínimos de agua potable, drenajes, electricidad, etc.

Para considerar un modelo de vivienda auto-sustentable, debe plantearse el uso de los servicios de la vivienda dentro de un contexto que tome en (cuenta) consideración los recursos económicos, así como la utilización racional de los recursos naturales para la protección del medio ambiente.

Considerando que en éste campo existen estudios realizados por expertos en los diferentes aspectos que se requieren para presentar un modelo habitacional sustentable, se utilizará la metodología adecuada para obtener la información que permita utilizar para ilustrar este trabajo.

Son diferentes las experiencias que se conocen en los aspectos que se requieren para conjuntarlos en un solo contenido que formen el marco de un complejo habitacional con los elementos necesarios e indispensables para construir las viviendas que le den la dignidad al ser humano para habitarlas dentro de un contexto integral auto-sustentable y productivo.

Se considera que la vivienda prototipo debe incluir los servicios mínimos para ser habitada en forma digna (agua potable, energía eléctrica, tratamiento de aguas negras y grises etc.), se seleccionaron aquellos aspectos técnicos apropiados al proyecto que se están presentando como modelo y para tal efecto se analizaron las condiciones ambientales para hacer las adaptaciones que permitan el mejor funcionamiento posible de la tecnología apropiada en todos y cada uno de los elementos necesarios para la construcción de un complejo habitacional.

Otro aspecto a considerar en el modelo a presentar como propuesta, es la posible participación inter-institucional, para que cobre un carácter integral con el aporte de cada una de las instituciones; en el desarrollo del proyecto se especificará cuál será la contribución o aporte.



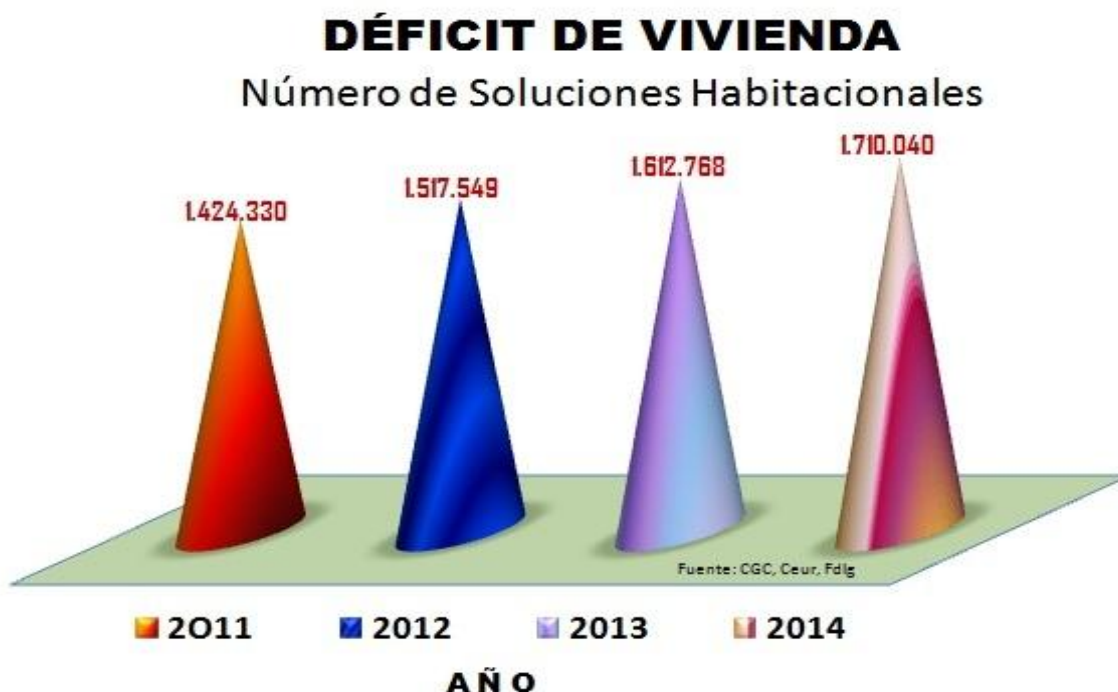
Se ha considerado presentar la propuesta de un modelo de vivienda habitacional, auto-sustentable, con carácter social e integral, minimizando los costos a efecto de que pueda multiplicarse dicho modelo en diferentes localidades con sus adaptaciones necesarias que dependerán de la ubicación geográfica, clima, materiales vernáculos, y otras variables a considerar.

Es indudable que el interés manifiesto por La Universidad de San Carlos de Guatemala y en especial, de La Facultad de Arquitectura, en concordancia en primer lugar a su función de proyectarse socialmente y, a la contribución en la solución de todos aquellos problemas que afectan a un conglomerado de nuestra sociedad Guatemalteca, en este caso en particular la problemática de vivienda, para personas de escasos recursos económicos.

1.2 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Desafortunadamente en Guatemala no se conoce la existencia de planes o programas habitacionales a nivel nacional, existen casos aislados durante algún gobierno, donde se construyeron a nivel metropolitano, algunos proyectos como los que construyó El Banco Nacional de la Vivienda, BANVI, por la década de 1960, pero resultaron ser insuficientes en relación al alto porcentaje de habitantes carentes de vivienda, así mismo se conocen de otros proyectos como los de la fundación para la vivienda cooperativa (Tecnología apropiada para los asentamientos humanos CHF y CIFA, Guatemala 1997) con participación de La Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pero con su valioso aporte, resultan ser proyectos modelos pero no con la cobertura necesaria para satisfacer las necesidades del gran grueso de la población que se encuentra necesitada de una vivienda que impacte positivamente en su calidad de vida.

Según cálculos de la cámara Guatemalteca de construcción (CGC), el déficit de vivienda seguirá en aumento. En la siguiente gráfica se muestra el incremento el déficit de vivienda de acuerdo a los datos proporcionados por la Cámara



Guatemalteca de la Construcción.

“La carencia de vivienda es una problemática antigua, según una investigación del Centro de Estudios Urbanos y Rurales de la Universidad de San Carlos (Ceur), ya que desde 1948 se hicieron los primeros intentos por atender a familias necesitadas de soluciones habitacionales.

Setenta y tres años después, el déficit, lejos de reducirse, ha aumentado. Para este año la Cámara Guatemalteca de la construcción prevé que el déficit habitacional alcance 1.6 millones de unidades.

En todos estos años las instituciones creadas para impulsar la construcción de vivienda solo han cambiado de nombre y orientación, pero sin conseguir completamente el objetivo para la cuál fueron creadas: falta de presupuesto, sesgo político, corrupción e ineficiencia administrativa han sido los lastres”¹

¹ Reportaje sobre Crisis de vivienda, Prensa libre 27 mayo 2013, pág. 8 sección ACTUALIDAD / NACIONAL.



De acuerdo con el documento del Ceur, en los últimos 19 años el Banvi se dedicó en 90 por ciento a resolver problemas causados por el terremoto de 1976. En 1996, el Banvi fue sustituido por el fondo Guatemalteco para la vivienda (Foguavi), que recientemente cerró sus puertas y fue reemplazado por el fondo para la vivienda (Fopavi).

“Maritza Canes, directora ejecutiva del Fideicomiso para el Desarrollo Local en Guatemala (FDLG), refirió que el problema básico del déficit es que en muchas décadas los guatemaltecos no han tenido acceso a fuentes de financiamiento especialmente diseñadas para este motivo.”

Por otra parte está demostrado que la vivienda no sólo lo constituye un techo y sus paredes, si no que requiere tomar en cuenta aquellos otros aspectos que contribuyan a ser una vivienda integral con un carácter sustentable, tales como los aspectos económicos, físicos culturales, de salud, de educación, etc.

Según el Arquitecto Alfonso Yurrita Cuesta el déficit de vivienda en el área metropolitana es del 47%, por lo que Yurrita Cuesta considera que se hace necesario la intervención del estado y las municipalidades y agregaríamos en éste caso la participación de La Universidad de San Carlos que por medio de la iniciativa de la Ley de Vivienda que impulso, logrando que el Congreso de la República la aprobara así como otros organismos que puedan aportar su valiosa colaboración a efecto de que los proyectos habitacionales tomen un carácter integral sustentable y sostenible, en donde la protección del medio ambiente sea también un factor importante a tomarse en cuenta.

Generalmente los habitantes de los asentamientos humanos que viven en pobreza extrema, tanto en la ciudad como en las áreas rurales marginales, son habitantes que en un alto porcentaje son desempleados, analfabetas, viven hacinados y presentan altos niveles de desnutrición dentro de todos los miembros de la familia. Las construcciones son casi siempre con materiales de desecho, sin **ningún tipo de servicio dentro de su “vivienda”** y muchas veces sin servicios comunales.

Esta situación social en la que viven éstos habitantes, trae consigo otro tipo de problemas tales como la conflictividad social que los induce a las protestas, a las agresiones sociales o en el peor de los casos a un conformismo o a una pasividad que en nada contribuye al desarrollo del país.



Por otra parte, cualquier proyecto de vivienda en donde se requieran el apoyo económico de los bancos (FHA) las personas que viven en condiciones marginales no son sujetos a créditos porque no cuentan con ingresos fijos y suficientes que les permita optar a un crédito bancario.

Algunas características señaladas anteriormente hacen, del problema de la vivienda, una problemática seria que necesita soluciones de carácter urgente. De allí, se presenta la siguiente propuesta, la que pretende sea un legado a futuras generaciones estudiantiles, así como a instituciones y, a profesionales interesados en el tema.

Esta propuesta está basada en inquietudes personales, así como en el interés de nuestro compatriota el Astrofísico Manuel Antonio Aguilar y el interés de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por buscar alternativas viables a la solución de dicha problemática.

Con la plena convicción de que la solución al problema de vivienda es una parte esencial en la vida del ser humano, ésta por sí sola no resuelve el problema del desarrollo del mismo ni del desarrollo del país, porque para ello se requiere de afrontar los problemas en forma integral y es allí donde va encaminada esta propuesta, tomando en cuenta, que desde el punto de vista Arquitectónico, puede presentarse un modelo de vivienda, atractivo, estético y funcional, pero hay otros aspectos en los que el Arquitecto debe de adentrarse y buscar la forma de involucrar a profesionales de otras disciplinas que coadyuven a darle ese enfoque integral a la solución de la problemática habitacional.

Cuando una propuesta como la que se está planteando, se lleve a cabo, los profesionales en la arquitectura habrán contribuido a un proceso de desarrollo humano y social para nuestro país, cumpliendo con la ética profesional, el compromiso de La Universidad de San Carlos de Guatemala y con responsabilidad como guatemaltecos.



Fuente: [WWW//http.viviendaenpobrezaextrema.com](http://www.viviendaenpobrezaextrema.com)

CAPÍTULO II



2.1 ANTECEDENTES

A nivel nacional esta probado estadísticamente y socialmente el déficit habitacional, acentuándose en áreas marginales y áreas rurales haciéndose evidente la carencia de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, tratamientos de aguas negras y grises, alcantarillado y drenajes.

Históricamente no se conoce que gobierno alguno haya tenido dentro de sus políticas estatales la realización de proyectos habitacionales en el área rural con un enfoque integral y social donde se incluyan aquellos servicios que satisfagan las necesidades básicas que el ser humano requiere para tener una calidad de vida con dignidad y respeto, si no por el contrario, en los escasos proyectos que se conocen carecen totalmente de un enfoque social en el que satisfaga los servicios mínimos necesarios que conlleven al mejoramiento de las condiciones sanitarias y a la utilización racional de los recursos naturales que contribuyan a mantener el equilibrio del medio ambiente y a mejorar su economía familiar.

En términos generales las viviendas que construyen las personas en el área rural tampoco tienen acceso a los servicios básicos y en aquellos que se les ofrece proveerle de los mismos, como la energía eléctrica y la instalación de agua potable, los precios son tan exorbitantes que no corresponde a la realidad económica quedando evidentemente expuestos a una exclusión social.

El conocimiento que la Universidad de San Carlos de Guatemala tiene de esas situaciones por diferentes estudios a los que se ha tenido acceso y cumpliendo con una de sus funciones, ha considerado seriamente y con una responsabilidad social y humana en un proyecto de vivienda popular que satisfaga los requerimientos básicos implementando el uso de tecnología apropiada, contribuyendo con dicho proyecto a utilizar racionalmente los recursos naturales preservando a su vez el medio ambiente.

Aunque esta propuesta va enfocada a la realización de programas o proyectos hacia la construcción de viviendas en el área rural, por ser donde más abandonada se encuentra la población en todos los aspectos: económicos educativos de salud, de servicios como agua potable, drenajes, energía eléctrica (Aunque las empresas trasnacionales dan ese servicio es tan alto su precio que la población no puede pagarla) y sobre todo en programas habitacionales y en muchos más aspectos).



Se encuentran antecedentes de instituciones que han intentado llevar a cabo programas de “Desarrollo” pero poco o nada se ha logrado a través de los mismos porque todos trabajan en forma aislada sin lograr una integración de todos los esfuerzos institucionales, profesionales y sobre todo de los recursos presupuestarios.

Parece un ironía pero hasta las mismas instituciones del estado compiten entre sí y no precisamente por realizar el mejor trabajo en beneficio de la población si no en adquirir más presupuesto para su propio beneficio, a veces dilapidando los recursos y entrando en el fenómeno de la corrupción, con esto, lo que se tiene como antecedente es que de los recursos destinados para contribuir al desarrollo de una comunidad de las familias o las personas como seres humanos; es muy escaso el beneficio que se logra, pero no se conoce mayor esfuerzo del estado ni de otros organismos que se enfoquen a programas que tengan como base el aspecto habitacional.

En la actualidad se conoce un organismo que se llamaba FOGUAVI, en la actualidad FOPAVI pero no llega a conformar un programa con un enfoque integral que conlleve a un desarrollo integral como tal.

El Arquitecto Alfonso Yurrita Cuesta, en un artículo de su columna Urbanismo y Sociedad, ofrece datos estadísticos **valiosos “el déficit cuantitativo de la vivienda Metropolitana es del 47%”, los asentamientos de pobreza en la ciudad de Guatemala los resume así; Habitantes que muestran un cien por ciento de desempleo, analfabetismo, mortalidad infantil, hacinamiento tanto en sus champas como en sus conceptos habitacionales, normalmente se sitúan en tierras de alto riesgo construidos con materiales de desecho sin servicios comunales etc. (Prensa Libre, 8-10-2012, Alfonso Yurrita Cuesta “La Vivienda marginal”, “los planes regionales son los que definen los planes urbanos integrales”)**

El Arquitecto ofrece antecedentes del problema de la vivienda en el área marginal, el problema que se presenta en los asentamientos urbanos no varía de las condiciones del problema habitacional en el área rural que por lo demás también sus habitantes son marginados de los beneficios que el estado tendría que brindar a todos los habitantes en general.

Sumado a las creencias de los que adolecen las clases pobres y extremadamente pobres tanto en áreas marginales urbanas con mayores complicaciones en áreas rurales empobrecidos cada vez más, se encuentran con los problemas culturales, que algunos de ellos hacen más difícil la posibilidad de ir mejorando los aspectos de la vivienda que les permita vivir en condiciones más



salubres y más cómodas. De igual manera las relaciones sociales que se dan dentro de las pequeñas comunidades a veces se hacen difíciles lo que dificulta realizar proyectos comunitarios que vayan más allá de la construcción física de la vivienda.

Para ejemplificar lo que se está mencionando, contamos algunas experiencias que se han tenido en la aplicación de algunos programas de desarrollo comunal y en donde las buenas intenciones de llevar un cambio que al parecer de los expertos, eran lo mejor y resultaron ser un rotundo fracaso, porque muy técnicos en su que hacer, pero muy distantes de conocer los aspectos culturales y las condiciones ambientales que a veces se hacen determinantes para practicar sus costumbres.²

“Un programa de Desarrollo de La Comunidad, le preocupaba que las personas cocinaran en el suelo, que no tuvieran una letrina para evacuar sus desechos sólidos, que no tuvieran servicio domiciliario de agua potable, etc. Se procedió a efectuar visitas domiciliarias para motivar a las personas a manera de que se interesaran en participar en un proyecto de construcción de FOGONES EN ALTO, explicándoles todas las mejoras que obtendrían, entre ellas, el menor esfuerzo físico al cocinar a una altura más adecuada, la economía en cuanto al consumo de leña y sobre todo que se les daría todo el material para su construcción, lo único que ellos aportarían sería su mano de obra.

El resultado de las **visitas y de la “motivación” fue exitoso, ninguna persona** dijo que no, todos aceptaron participar en el proyecto.

Se procedió a la ejecución del proyecto en donde participaron un equipo multidisciplinario, trabajadores sociales, Ingenieros agrónomos, trabajadoras para el hogar, educadores de adultos, promotores sociales entre otros.

Supuestamente alrededor del proyecto de fogones, se iban a organizar a los hombres para realizar con ellos proyectos de hortalizas, los trabajadores sociales a formar comités pro-mejoramiento, el educador de adultos a organizar grupos para alfabetizar, la educadora del hogar la responsable del proyecto y a organizar a las señoras para cursos de cocina, costura tejidos, etc.

² Entrevista directa con La Antropóloga Hilda Morales Chúa.



Pero, ¿qué creen? El proyecto luego que se realizó ¡no funcionó! Y los expertos se preguntaban ¿por qué? Se procedió a reevaluar el proyecto y se les preguntó a las personas por qué no usaban el fogón y seguían cocinando en el suelo y la respuesta fue una razón lógica y elemental, pero que jamás se tomo en **cuenta; esto decía la gente: "lo que pasa es que el fogón en el suelo (de tierra)** durante el día seca el suelo que por lo frío y la humedad del clima hasta ligoso se pone, entonces el calor del fogón lo seca y en la noche tiramos el petate para dormir y dormimos bien en lo seco porque no tenemos muchas chamarras y de todos modos la humedad nos hace mal, si cocinamos en el fogón el calor se va para arriba y el piso permanece húmedo y en la noche nos hace mal, así que esa es la razón decía la gente, pero de todos modos estamos agradecidos porque le damos otro uso, como mesa decían algunos y otros señalaban que las gallinas hasta huevos ponían allí, porque así los chuchos (perros) no se comían los huevos. (Proyecto realizado en cantones de Totonicapán y aldeas de San Juan Ostuncalco a través del programa de desarrollo de la comunidad entre 1960- 1970).³

Con el proyecto de letrinas se tiene un antecedente similar, el programa, después de usar todos las técnicas de investigación llegó a la conclusión que los problemas de salud de la comunidad obedecía a la falta de letrinas entre otras causas y se procedió a planificar un proyecto de letrinización que abarca a toda la comunidad (municipio La Esperanza, Quetzaltenango, 1972-1973).

Los comunitarios procedieron a hacer la perforación del pozo y a fundir la plancha donde iba sentada la taza de la letrina. El problema que los vecinos encontraron, según lo manifestaron, fue que físicamente su cuerpo no se adapta a la posición física por lo que sorprendió a los técnicos encargados del proyecto a la hora de evaluar el uso de los mismos y se dieron cuenta que muchos de las letrinas fueron utilizadas como graneros, otros como gallineros y los menos pues sí le dieron el uso correcto.

Los proyectos de agua potable si funcionaron en aquellos lugares donde se construyeron llena cántaros comunales y pilas con lavaderos donde se reunían las mujeres, manifestaron que extrañaban las reuniones y los baños que solían darse en los riachuelos donde se juntaban todas las mujeres, pero si reconocían las ventajas de tener acceso al agua con menor esfuerzo y se entendía que aún en los llena cántaros o en las pilas las señoras socializaban de igual manera, que lo

³ Íbidem.



hacían en el río. El problema con los proyectos de introducción de agua potable a las comunidades radica fundamentalmente en la poca o nula conciencia del uso racional del agua para un eficiente aprovechamiento del recurso natural y de consumo equitativo para un mejor rendimiento comunal.

Los problemas encontrados en esos antecedentes de las experiencias no pueden quitarle el valor a los esfuerzos y las buenas intenciones de un programa de esa naturaleza.

Los aspectos negativos que se encontraron tienen que haber servido para analizar y reflexionar sobre los mismos.

Que si bien es cierto todos aquellos servicios que van a contribuir a mejorar las condiciones de una vivienda y con ello mejorar la calidad de vida de sus habitantes se hace indispensable profundizar en el conocimiento cultural y en todo el contexto que se da el desarrollo y práctica de esa cultura.

Es importante señalar que es de vital importancia que se tome en cuenta la opinión de las comunidades, para de alguna forma garantizar que los proyectos respondan a sus necesidades priorizadas y, puedan cumplir con su objetivo trazado.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1 GENERAL

Presentar una propuesta arquitectónica que responda a las necesidades de una vivienda auto-sustentable con proyección social y productiva e integral utilizando tecnología apropiada que contribuya a la economía familiar y al desarrollo del ser humano y minimice el deterioro del medio ambiente y que pueda aplicarse a cualquier área geográfica del país haciendo las adaptaciones y modificaciones necesarias.



2.2.2 ESPECÍFICOS

2.2.2.1 Conocer a profundidad los alcances de el proyecto de vivienda social auto-sustentable, en el que se busca construir una comunidad **prototipo” utilizando tecnología apropiada, que permita proveer a sus usuarios de servicios básicos sin dañar el medio ambiente.**

2.2.2.2 Elaborar el modelo de vivienda auto-sustentable en el que participen un aproximado de 30 familias y en el que se pretende demostrar **“que la sostenibilidad se puede alcanzar aún en situaciones de escasos recursos” para** el caso específico, objeto de estudio.

2.2.2.3 recopilar y analizar toda la información respecto al planteamiento teórico y la aplicación en el desarrollo práctico de los **componentes que constituirán “la vivienda social sustentable” tales como el** diseño, los materiales apropiados (vernáculos), la orientación solar para el aprovechamiento de la energía solar, el sistema de recolección de agua pluvial, la utilización de estufa ecológica que minimice el uso de leña para reducir el costo económico y ambiental, en general, de todos los aspectos planteados en el desarrollo del proyecto.

2.2.2.4 Recopilar la información necesaria respecto a las motivaciones y la organización inicial que condujo a la presentación del modelo del tipo de esta vivienda.

2.2.2.5 Aportar el resultado de ésta investigación que se presenta como tesis, al conocimiento para futuras generaciones de profesionales que se interesen en el tema.

2.2.2.6 Desarrollar programas educativos que permitan a la población participante conocer la tecnología apropiada que pueda utilizarse para su propio desarrollo, seleccionando los elementos que sean funcionales y de su interés.

2.2.2.7 Organizar grupos de interés para capacitarlos en actividades de desarrollo económico. (Formación de huertos, deshidratación de frutas y legumbres, etc.) Para mejorar su economía familiar.



Para lograr el alcance de los objetivos en una propuesta de esta naturaleza se requerirá de la participación multidisciplinaria e inter-institucional.

Lo importante es señalar la participación del profesional de la Arquitectura como un profesional más comprometido con el desarrollo del país, dando su aporte en lo que a él compete.

2.3 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a las condiciones objetivas del subdesarrollo en las que se encuentra nuestro país, acentuándose en las áreas rurales y áreas marginales, los indicadores de ese subdesarrollo tales como analfabetismo, bajo ingreso per cápita, condiciones sanitarias insalubres, carencia de servicios básicos, falta de viviendas adecuadas que ofrezcan las condiciones y servicios mínimos para vivir con dignidad como seres humanos, etc.

El problema de la vivienda (hacia donde se enfoca el presente trabajo) se agudiza cada día más, no sólo por el crecimiento desordenado de la población; por el empobrecimiento económico de la familia, por la carencia de tierra, etc. Y por sobre todo, por la indiferencia de nuestros gobernantes que no incluyen programas habitacionales de ninguna naturaleza, mucho menos programas de vivienda con una visión integral y en donde se obtengan los servicios mínimos en forma sustentable y con un enfoque de desarrollo social integral.

Basado en los argumentos anteriores, los cuales se desarrollarán con mayor amplitud y criterio en el desarrollo del trabajo de tesis, se justifica la del desarrollo **de un proyecto como modelo de "vivienda social auto-sustentable"**. En espera que el trabajo de tesis sea un documento que sirva como referencia y apoyo a estudiantes o profesionales que tengan interés en el tema.

Así mismo se espera que sea utilizado por instituciones que aborden con seriedad la problemática habitacional, utilizando al máximo y en forma racional los recursos con los que cuentan las comunidades, para su propio beneficio y su bienestar.

En algunas comunidades especialmente del altiplano, se puede observar algunos cambios que han venido a mejorar el aspecto físico de la vivienda, hasta hace pocos años podían observarse casas o ranchos construidos con teja, paja o

lámina de zinc así como paredes de adobe o bajareque (varas y lodo), carentes de servicios básicos, agua, drenajes, electricidad, fogones apropiados para cocinar, en fin, carecían de una vivienda apropiada que contribuyera a tener las condiciones necesarias para tener una vida digna los seres humanos.

A partir de que se agudizó la crisis del desempleo y con ello las condiciones de pobreza y extrema pobreza, así como el crecimiento de los minifundios en esas áreas del altiplano, los habitantes (en un pequeño porcentaje) se vieron obligados a emigrar hacia el país del norte, buscando mejorar la situación económica de la familia.

A partir del trabajo de la población de emigrantes, las remesas de dólares empezaron a fluir y con ello empezó a mejorar las condiciones de vida de las familias de dichos emigrantes.

Lo primero que empezó a cambiar fue la vivienda en sus aspectos físicos, basta observar a lo largo de la carretera del occidente así como de otras regiones, construcciones de block con columnas de concreto reforzado con diseños un poco más modernos, dejando atrás el adobe, teja, bajareque etc.

En éstas fotografías se puede observar el cambio que al paso de los años ha tenido la vivienda rural en un porcentaje representativo, **esto es aplicable a todas las regiones del país**, inicialmente tenemos la vivienda construida de adobe y teja con artesonado de madera que constituye un modelo típico del área rural de nuestro país.



Vivienda rural, Barrio Chetumal, CHICHICASTENANGO. Foto de WALTER PÉREZ



En ésta fotografía se observa la sustitución de la teja por lámina galvanizada con un artesonado simple de madera



Vivienda rural, Barrio Chetumal, CHICASTENANGO, Fotografía, WALTER PÉREZ

Una tercera transformación es la sustitución de la teja y el adobe por el block y la lámina de zinc con artesonado metálico.



Vivienda rural, Barrio Chetumal, CHICASTENANGO, Fotografía, WALTER PÉREZ

Por último se observa en algunos casos (en su mayoría por la ayuda de las remesas económicas que reciben los familiares provenientes de USA) la modernización de sus fachadas con materiales modernos pero manteniendo la misma distribución espacial.



Vivienda rural, Barrio Chetumal, CHICASTENANGO, Fotografía, WALTER PÉREZ

Aunque es motivo de alegría y satisfacción por el avance en ese pequeño sector de la población y en ese aspecto, resulta preocupante y deprimente que las personas que emigraron en busca de una mejor economía, en un alto porcentaje, la familia se queda desintegrada, los niños abandonados por uno de los 2 padres o los padres por sus hijos y con ello se derivan otros problemas que van en detrimento de ese desarrollo integral del cual exponemos en éste proyecto.

A pesar de que ese pequeño sector de la población logra esa mejora de su vivienda en condiciones de un subdesarrollo total; sin vivienda adecuada, sin trabajo, sin tierra, sin servicios mínimos como agua potable, caminos, energía eléctrica, drenajes, escuelas, centros de salud; si hay escuelas, no hay maestros y si hay centros de salud, no hay asistencia médica ni medicinas, etc.



En general los problemas que por siglos han permanecido viviendas en condiciones de pobreza y extrema pobreza, lo único que han heredado las generaciones a generaciones es eso, la pobreza y la miseria.

Van y vienen Gobiernos, lo cierto es que poco o nada pueden hacer, sobre todo en lo que a programas habitacionales se refiere y es imposible que pueda hablarse de un desarrollo integral si el aspecto habitacional concebido con un sentido Técnicamente Apropiado no esté integrado como parte de una totalidad que reúna los aspectos productivos familiares, que coadyuven a la sustentabilidad de un proyecto; los aspectos educativos, culturales y sociales que tienen que ser parte vital de un proyecto de desarrollo.

Esta propuesta está planteada a efecto de que la vivienda se sostenga en tres pilares fundamentales del desarrollo: la economía, la salud y la educación en todos sus niveles y sobre todo su contexto.

En el aspecto económico se busca que la vivienda como en el aspecto físico sea construido en un plan tripartito; los beneficiarios aportan su mano de obra, la municipalidad aporta materiales locales necesarios y el estado la mano de obra calificada y ayuda técnica para aplicarla de forma apropiada. El aporte del estado puede ser a través de las universidades e instituciones creadas con esos propósitos, aunque puede recurrirse a la coordinación con organismos **internacionales que estén interesados en esos programas de "disminución de la pobreza" en nuestro país.**

Los aspectos salubres de el país sabemos de las condiciones paupérrimas en las que vive la población, que empieza con un hacinamiento en la vivienda, **falta de agua potable, enfermedades generadas desde el interior de esas Viviendas" y** los aspectos educativos, ya señalábamos, no hay escuelas, no hay maestros, material didáctico, etc. Sumado a ello los niños necesitan ayudar a sus padres a trabajar en tareas agrícolas para aportar escasamente a la economía familiar.



Luego entonces la construcción de una vivienda como estructura física, no cobra ninguna relevancia en función del desarrollo si no se integran los otros elementos en los que el ser humano necesita para lograr su desarrollo como tal.

Planteada la propuesta que se hace en este trabajo como proyecto habitacional sustentable en forma integral; es más que válida que su justificación.

Ojalán que la final la propuesta sirva como documento de referencia, apoyo para aquellas que tengan interés en hacer una reflexión sobre la problemática económica, social y cultural en la que se encuentra sumergida la población Guatemalteca, tanto en las áreas urbanas marginales como en las áreas rurales pobres y extremadamente pobres.

Que ésta propuesta sirva a los futuros y futuras Arquitectos y otros profesionales que de forma técnica y científica les sirva profundizar en el que hacer de todo profesional comprometido en el desarrollo del país.

Es la intención con esta propuesta encontrar una solución integral, técnica, teórica y práctica para contribuir a la solución de el problema habitacional pero con un carácter de sustentabilidad , protegiendo el medio ambiente, utilizando recursos locales y económicos y haciendo que todos aquellos elementos incorporados en dicho proyecto tengan un carácter vinculante entre si y con un concepto de totalidad.



Fuente: [WWW/http. Viviendaen extrema pobreza.com](http://www.viviendaenextremapobreza.com)

CAPÍTULO III



3.1 DELIMITACIÓN DEL TEMA

El presente trabajo de tesis se circunscribe al conocimiento y análisis de un proyecto de vivienda dentro de un complejo habitacional sustentable, en un caso específico de estudio, el cuál se ubica en “avenida Centro América, Callejón los Portales, Escuintla, Escuintla”.

El proyecto en mención tiene como particularidad de proponer vivienda mínima con servicios básicos y la implementación de tecnología apropiada seleccionada de acuerdo al clima y el espacio disponible.

Por encontrarse dentro del casco Urbano no se puede tipificar como un proyecto de vivienda rural aunque lo mínimo de los espacios disponibles y el origen de sus ocupantes (en su mayoría del área rural de Escuintla), hace parecer que este proyecto cubre las necesidades de la gente que emigra del campo o zonas rurales a la urbe del municipio.

3.2 DELIMITACIÓN FÍSICO ARQUITECTÓNICA

El proyecto se dirige a la construcción de una comunidad prototipo en la que se utilizará todo lo referente a la tecnología apropiada que provea a sus usuarios los servicios básicos, haciendo uso racional de los recursos naturales. Se ha **diseñado en tipo de “vivienda social auto-sustentable” en donde pretenderá demostrar que la sostenibilidad se puede alcanzar aún en situaciones de escasos recursos.**

El tema estudio y trabajo de tesis será una propuesta de vivienda auto-sustentable a implementarse como modelo prototipo, en el caso específico de la urbanización ubicada en la Avenida Centro América, callejón los portales en el departamento de Escuintla,

Escuintla, con la expectativa de que pueda aplicarse en las diferentes regiones del país adaptándose a las características propias de cada región, utilizando materiales vernáculos propios del lugar.

3.3 DELIMITACIÓN TERRITORIAL

El presente proyecto de delimita territorialmente en el departamento de Escuintla cabecera y está ubicado en la Avenida Centro América, callejón los Portales de la cabecera departamental. Y su disposición corresponde a que existen las condiciones, por ser una lotificación que está en su etapa inicial, para la implementación del mismo.



LOTIFICACIÓN
LOS
PORTALES

**CASCO URBANO
DE ESCUINTLA**

CONDICIÓN FÍSICA DE LA LOTIFICACIÓN LOS PORTALES. Ubicada en Avenida Centro América, callejón los portales. Escuintla, Escuintla.



Camino hacia el puente de ingreso al proyecto



Puente de ingreso y egreso del proyecto



Río que colinda con el proyecto

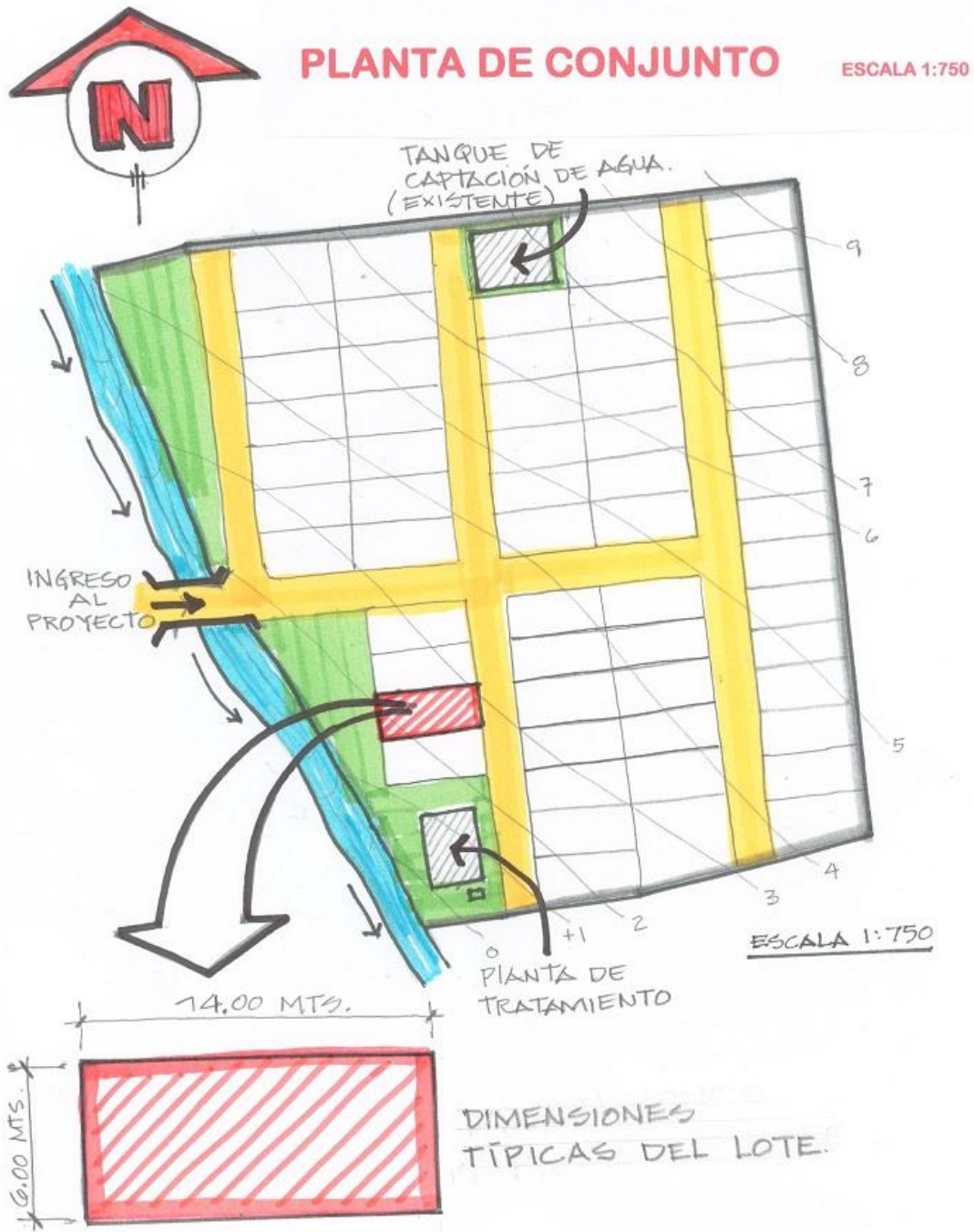


Condiciones físicas del proyecto

3.4 PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA LOTIFICACIÓN

Ubicada en Avenida Centro América, callejón los portales

Escuintla, Escuintla.





Fuente: [WWW/http. Vivienda en pobreza extrema.com](http://www.viviendaenpobrezaextrema.com)

CAPÍTULO IV



4.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

4.1.1 COMPLEJO HABITACIONAL SUSTENTABLE

Es importante comprender que para que algo sea sustentable tiene que cumplir con tres características fundamentales:

- que sea económicamente viable
- socialmente responsable
- amigable con el medio ambiente

Si no cumple con alguna de éstas tres características no es algo sustentable.

Entonces cuando se habla de llevar una vida más sustentable se tiene que pensar en estos tres conceptos, lo que ayuda a pensar en nuevas formas de ser "ecológicos".⁴

Para tener mayor claridad de la forma como interactúan las tres características que fundamentan el concepto de sustentabilidad es necesario observar la siguiente gráfica que ofrece, en primer plano, como las instancias ambientales vinculadas a las sociales da como resultado una característica más completa como lo es la Socio-ambiental que se resume en la justicia ambiental y orienta hacia la preservación de los recursos naturales tanto locales como globales.

En segundo plano se ve necesario vincular lo ambiental con lo económico, que se resume en el concepto Ambiental-económico, que conduce a una eficiencia energética a la vez que incentiva el uso adecuado de los recursos naturales.

En tercer plano muestra los aspectos sociales y económicos, que ofrece la vinculación Socio-económica, dándose dentro de ella la ética en los negocios, un comercio justo, así como los derechos de los trabajadores.

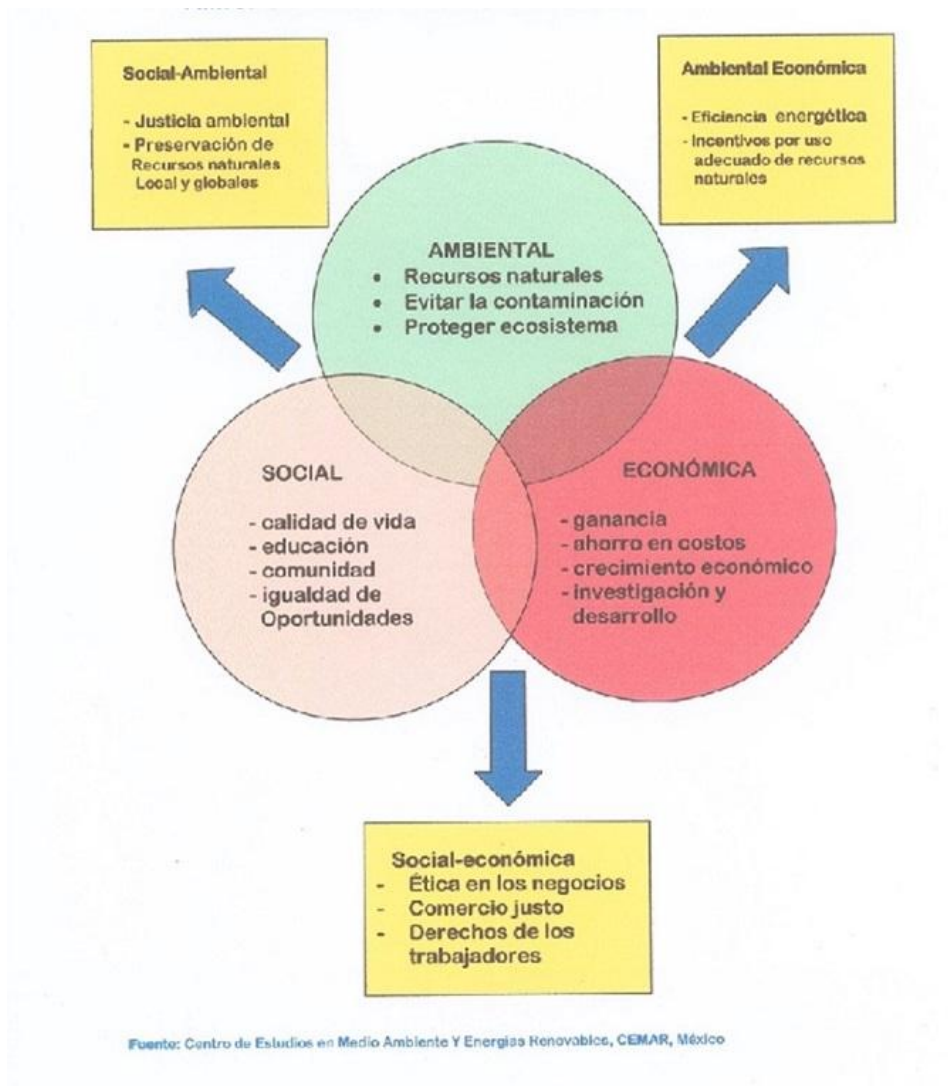
⁴ Manual práctico sobre 10 consejos para una vida más Sustentable. CEMAER. Centro de estudios en medio ambiente y energías renovables.

Toda esta vinculación entre características, se presenta de forma teórica en la gráfica pero cobra su relevancia e importancia en la práctica y aplicación, dentro de los proyectos habitacionales que fueron concebidos dentro de este contexto.

ESFERA DE LA SUSTENTABILIDAD

Para que algo sea sustentable, es necesario que cumpla tres características:

- **ECONÓMICAMENTE VIABLE**
- **SOCIALMENTE RESPONSABLE**
- **AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE**





Dentro del concepto general de lo que entendemos por **“COMPLEJO HABITACIONAL SUSTENTABLE” con un enfoque de desarrollo integral**, tema general de nuestro estudio como caso específico en la Avenida Centro América, Callejón los Portales del departamento de Escuintla, Escuintla, los conceptos anteriormente descritos toman un carácter específico en el desarrollo del proyecto planteado, objeto del estudio.

El Complejo habitacional sustentable, esta basado en el conocimiento y la experiencia generada en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura CIFA quienes definen **la vivienda sustentable como “un modelo que integran una serie de mejoras tecnológicas a la construcción en si, que permiten más eficiente utilización racional de los recursos naturales en el afán de lograr la auto-suficiencia”, amplia su concepto aplicado al proyecto diciendo que “la vivienda se vuelve proveedora de servicios de una manera que no dañe el medio ambiente, principalmente pretende proveer a sus usuarios de agua limpia, energía eléctrica térmica y de cocción, de los alimentos; utilizando los recursos naturales disponibles localmente de una manera sustentable y que minimiza el costo para sus usuarios”**

En cuanto a un complejo se refiere a la integración de varias unidades habitacionales que forman una comunidad prototipo en éste caso específico la construcción de 30 viviendas cuyas características se detallaran en la propuesta arquitectónica.

Lo sustentable dentro de este contexto debe entenderse como un concepto que requiere de ciertas condiciones; una vivienda que sea funcional; que sea apropiada; que satisfaga las necesidades y las expectativas de la familia, la permanencia y durabilidad del estado físico de la misma; los costos deben estar acordes a la disponibilidad real de los usuarios.

Como se está planteando una propuesta de “desarrollo integral” es necesario definir que se va ha entender por dicho concepto.



4.1.2 SUSTENTABILIDAD Y DESARROLLO COMUNITARIO

La sustentabilidad de la vivienda y la comunidad tiene que estar fundamentada en principio, en la organización de los integrantes de la comunidad formada por los beneficiarios de los proyectos habitacionales, en el caso particular del proyecto modelo ubicado en avenida Centro América, callejón Los Portales, Escuintla; y en la aplicación de este modelo en otras regiones con contextos diferentes. De igual manera, la organización comunitaria siempre será el punto esencial ya que proyectos individuales y en forma aislada difícilmente tendrán el éxito, que por el contrario puedan tener los proyectos en donde está bien estructurada la organización de la comunidad.

La organización de la comunidad puede variar según sean los intereses que se persiguen, así se traten de organización para el fortalecimiento económico de sus miembros, proyectos de salud, proyectos educativos, avícolas, agrícolas, de mejoramiento de la comunidad en general, etc.; en todo caso cualquiera que fuera la naturaleza de la organización va a contribuir al bienestar de cada uno de los miembros de la organización y de la comunidad en general y con ello se fortalece la sustentabilidad en cada una de las viviendas del proyecto.

En el caso específico del proyecto objeto de estudio, podemos sugerir la organización con la participación mixta de hombres y mujeres, que bien puede funcionar como una asociación o cooperativa que tenga como objetivo o eje central el aprovechamiento del excedente de la producción de fruta propias de la región tales como el mango, jocote de corona, jocote marañón, cocos, piñas, etc. Los cuáles pueden procesarse utilizando la tecnología apropiada (deshidratador de frutas) para el caso en particular de la conservación de todos esos frutos, tendríamos como ejemplos los siguientes:

- 1.- Deshidratación de las frutas para conservarla y aprovecharla en épocas que los mismos escasean en el mercado tales como mamey, jocote marañón, mango piña, etc.
- 2.- La conservación de frutas en almíbar.
- 3.- Preparación de Jaleas.



- 4.- Preparación de mermeladas.
- 5.- Elaboración de conservas como nuestros dulces típicos.
- 6.- Conservación de fruta deshidratada para ponche, etc.

El segundo objetivo sería vender los productos elaborados, buscando los mercados adecuados. Como en principio no sería una gran producción, sería suficiente si se colocaran en los locales de la región como tiendas abarroterías, mercados locales y puestos de venta en general.

En la medida que vaya creciendo la elaboración de los productos, de igual manera tendrá que buscarse otras alternativas de mercado. Es necesario dejar claro que como en todo proceso es necesario establecer etapas y lo primero que debe de considerarse en este proyecto como en cualquier otro es el proceso educativo que requiere:

- 1.- Motivar a las personas para que quieran participar en el proyecto.
- 2.- Dar la capacitación tecnológica apropiada para dicho proyecto.
- 3.- Estudiar la factibilidad del mercado de los productos elaborados.
- 4.- Establecer las reglas de la organización y quedar muy claros en el compromiso que se va asumir.
- 5.- Como en este caso es un proyecto con fines económicos para lograr la sustentabilidad deberá establecerse:
 - Como aportar o conseguir una cooperación inicial para obtener los recursos necesarios para la inversión.
 - Como se administrará el manejo de los fondos obtenidos.
 - Que porcentajes se manejaría como ganancias personales y cuál sería el aporte para el servicio de la comunidad.



Y como tercer objetivo sería el de buscar ayuda de personas que manejen la tecnología apropiada para este caso en particular, tanto en el proceso de organización de la comunidad, como en la elaboración de los productos y del estudio de mercados.

Como sugerencia podría integrar el equipo multidisciplinario encabezado por un Arquitecto y profesionales en las áreas del trabajo social, agrónomos, administrador de empresas, promotores, educadoras del hogar etc.

El Arquitecto como profesional responsable de todos los aspectos técnicos del proyecto, no podría quedarse al margen de los aspectos sociales, por lo que se constituye en el enlace entre el área técnica y social, orientando inicialmente a los comunitarios hacia donde deben dirigir sus esfuerzos por conseguir los recursos tanto financieros como específicos para la realización de sus proyectos.

De igual manera coordinará y orientará de forma inicial con el equipo multidisciplinario a efecto de que conozcan los objetivos centrales del proyecto y de forma específica para cada una de las disciplinas involucradas a efecto de que los resultados sean efectivos haciendo realidad la sustentabilidad de la vivienda y del proyecto en su conjunto.

4.2 DESARROLLO INTEGRAL

Proceso por medio del cuál las personas van logrando una superación en su calidad de vida a través de sus mejoras económicas, de su educación, de sus estados de salud, de las condiciones físicas de su vivienda, en su que hacer y en su realización como seres humanos. Para lograr esa superación se hace necesario buscar los mecanismos que conduzcan a la solución de los problemas que les mantienen en el subdesarrollo.

4.2.1 TECNOLOGÍA APROPIADA

Existe infinidad de elementos que pueden ser utilizados en la vida del ser humano en sus diferentes acciones y circunstancias pero no siempre todos los elementos resultan ser adecuados o apropiados para todas las circunstancias y es en esa dirección que cuando se habla de tecnología apropiada se está hablando de

hacer una selección de cada uno de los elementos o técnicas que sean adecuadas para determinados momentos o circunstancias.

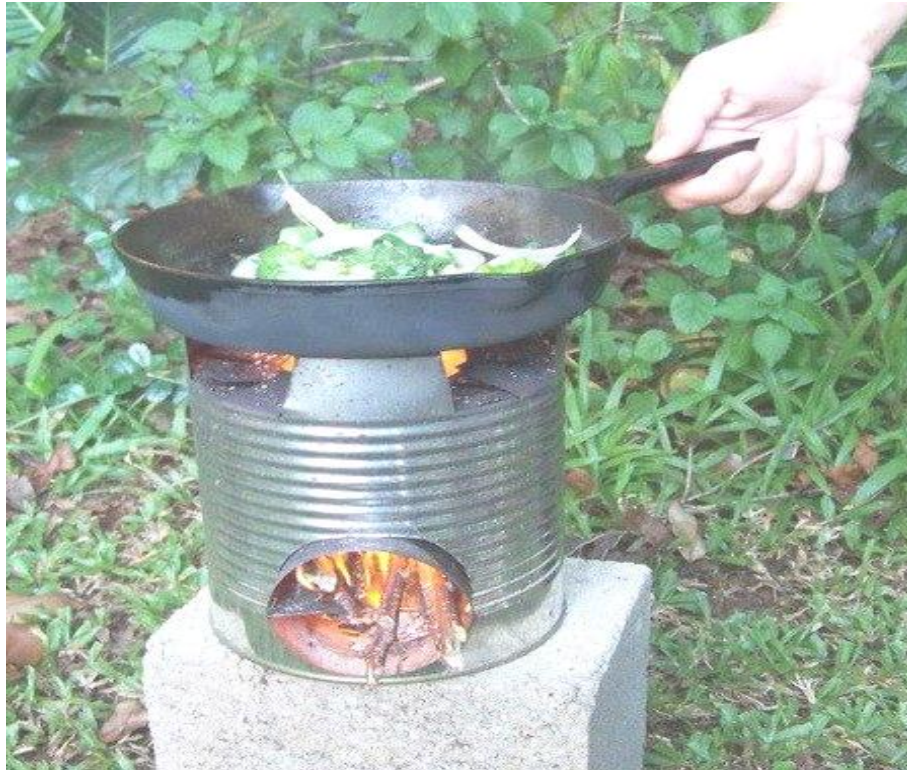
Así, para un complejo habitacional sustentable y con un enfoque de desarrollo integral, tiene que hacer un análisis a través de una investigación previa, de aquellos aspectos técnicos que resulten ser apropiados para cada caso en particular y para ello se hace necesario seguir una metodología donde se tomen en cuenta las diferentes variables a considerar.

En la propuesta de el “complejo habitacional sustentable” con un enfoque de desarrollo integral, utilizando una tecnología apropiada, debe capacitarse al grupo participante sobre cada uno de los aspectos de los elementos que son apropiados como parte de una vivienda, seleccionando aquellos que sean funcionales en cada caso. Esto tendrá que hacerse a través de un curso de capacitación, utilizando en el mismo, el material más adecuado. las fotografías que presentamos a continuación forman parte de la aplicación de tecnología apropiada y la creatividad, producto de las necesidades que se presentan en las diferentes comunidades.

En las siguientes fotografías se puede hacer notar que la creatividad de las personas no tiene barreras cuando de solucionar sus necesidades es prioridad. Así se muestra que con la base de una estructura vieja de bicicleta puede utilizar el mecanismo de poleas, para luego adaptarle el vaso de una licuadora y la estufa con base de un bote, permite ahorrar leña porque utiliza pequeñas ramas de árboles que se encuentran en el suelo.



Licuadora, con mecanismo de poleas de una bicicleta



Estufa ahorradora de leña

4.2.2 ESTUFAS SOLARES:

Pensamos que los países del sur pueden desarrollar toda la tecnología apropiada y en específico la que utiliza el sol como fuente natural, limpia y renovable sin tener que depender del petróleo y los efectos secundarios no deseados como la contaminación, la pérdida de biodiversidad, la sobre explotación de los recursos naturales y la creación de más pobreza.

Una tercera parte de la población mundial son dependientes del carbón, y para la mitad de dichas personas, este combustible es escaso. La gran mayoría de estas personas viven en países con escasos combustibles, pero ricos en sol.



Se han hecho estudios que demuestran que las familias de bajos recursos gastan un 26% de sus ingresos en combustible. En Kenya, por ejemplo, las personas gastan hasta un 40% de sus ingresos en combustible., del cuál el 74% es utilizado para cocinar. El uso de estufas solares, hornos solares o cocinas solares representa un ahorro considerable para las familias de escasos recursos.

El uso de estufa, horno o cocina solar también trae grandes beneficios para la salud. El 80% de las enfermedades en el mundo se esparcen a través de agua contaminada. Calentar el agua a 60° centígrados destruye los organismos infecciosos, dicha temperatura es fácilmente alcanzada con las cocinas y estufas solares.

Las enfermedades respiratorias son la causa de millones de muertes de niños al año. La mayoría de estas situaciones se da en los países en vías de desarrollo como resultado del aire contaminado en el interior de los hogares, provocado por los hornos y estufas sin la correcta ventilación. Este problema podría reducirse enormemente si se utiliza una estufa solar o un horno solar; los cuáles son completamente libres de humo.



Fuente: [WWW//http. Estufas solares.com](http://WWW/http. Estufas solares.com)



Existen tres tipos de estufas solares o cocinas solares:

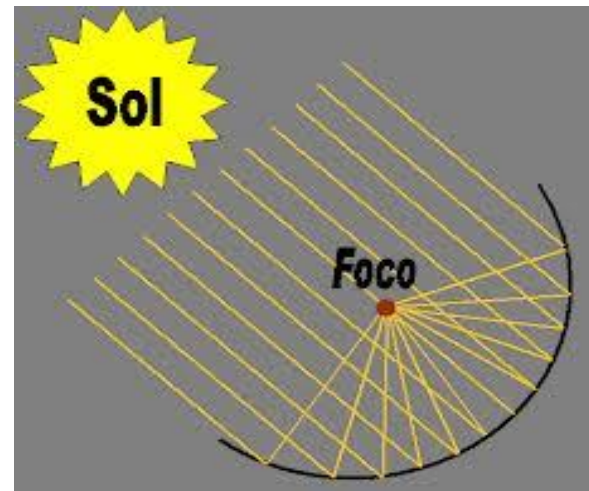
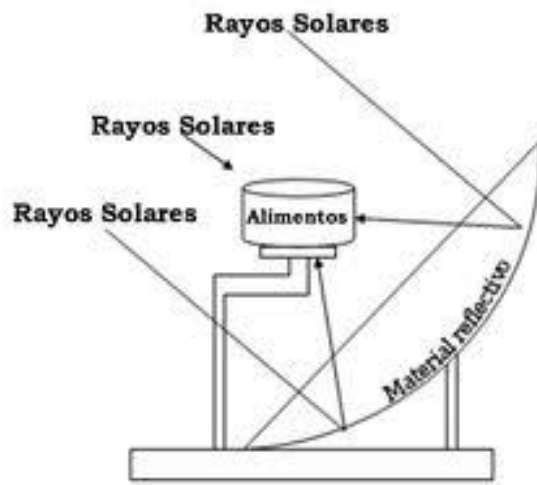
- Estufa solar parabólica
- Estufa solar de paneles
- Estufa solar de caja

Cada una tiene sus ventajas y desventajas. La estufa solar parabólica, tal como su nombre lo dice, está hecha de un material reflejante en forma de parábola que concentra la luz en un punto específico. Son conocidas por su habilidad para cocinar con energía solar rápida y eficientemente, desafortunadamente suele ser muy caras aunque existe forma de hacerla artesanalmente con un pequeño grado de dificultad por la curvatura que tendrá que dársele para que tome la forma parabólica, en algunos casos el ingenio no tiene límites y se han utilizado como base parabólica la estructura de un paraguas.



Fuente: [WWW/http.estufassolares.com](http://www.estufassolares.com)

Tendrá que buscarse la orientación del sol para un mejor rendimiento de la estufa solar, por lo que se moverá de acuerdo al movimiento del sol



El Principio básico del funcionamiento de una estufa solar parabólica.

La estufa solar u horno solar de paneles, se refiere a cualquier cocina solar hecha a base de paneles que dirigen la luz hacia una cierta área, no es tan efectiva como la estufa solar parabólica, pero es mucho más segura y sencilla de construir.

La estufa solar de caja (cocina solar de caja) consiste en una caja aislada por todos los lados, con una cara cubierta de plástico transparente que permite que entre la luz solar. Cada una de las superficies internas de la caja de la estufa solar, está cubierta con material reflejante. Este tipo de cocina solar no necesariamente refleja la luz hacia algún punto, si no que calienta la caja por completo y permite que grandes cantidades de alimentos sean cocinados en el interior.



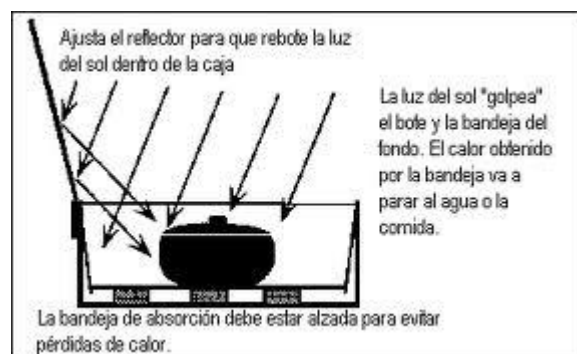
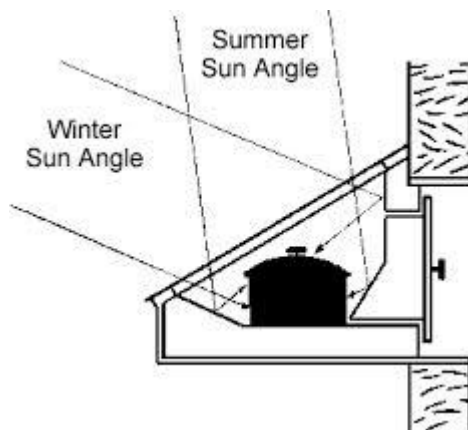
Fuente: WWW//http estufassolares.com

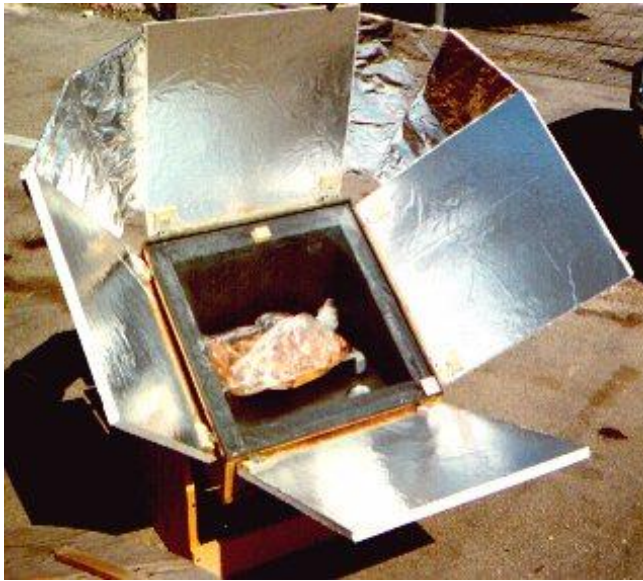


Fuente: WWW//http estufassolares.com

Ejemplo de dos diferentes tipos de estufas solares de caja variando en la inclinación que tiene una de la otra, haciendo más efectivo su funcionamiento

La estufa o cocina solar es un invento que se ha desarrollado a lo largo de los años y trae grandes beneficios para la humanidad y el medio ambiente contribuyendo de forma directa a la economía de las familias de escasos recursos.





Fuente: WWW/Http estufassolares.com

La estufa u horno solar es un instrumento que permite cocinar utilizando la luz del sol sin contaminar en medio ambiente y sin poner en riesgo la salud y contribuyendo directamente a la economía familiar haciendo se su vida mas sustentable.

UTILIZACIÓN DEL COMBUSTIBLE PARA COCER ALIMENTOS

Una de las formas primitivas y que aún practicadas en infinidad de hogares en el interior de la república es el uso de fogones en el suelo construidos con tres piedras o "tetuntes" en una de las esquinas de las viviendas; y una de las razones o justificaciones es de que de esa forma logran irradiar calor a su vivienda y que generalmente duermen a nivel del suelo, especialmente en el área del altiplano donde el frío y la humedad son intensos sumado a las condiciones de pobreza y miseria que no permite que la gente tenga viviendas construidas con materiales apropiados y mucho menos elementos de tecnología apropiada como por ejemplo el uso de energía limpia como los calentadores solares, energía fotovoltaica y condiciones de equipamiento adecuado, etc.

Dentro del desarrollo tecnológico se puede seleccionar algunos otras alternativas como por ejemplo: fogones Lorena (construidos de lodo y arena), fogones de adobe, de ladrillo utilizando hornillas de los mismos materiales o bien de planchas de hierro etc.



Lo que tienen de común todo tipo de fogón es la economía en el uso de la leña, pues al conservar el calor se economiza ese tipo de combustible y con ello se evita deforestar los bosques contribuyendo así a la conservación del medio ambiente.



Fuente: [WWW//http estufaslorena.com](http://www.estufaslorena.com)

Construcción de una estufa Lorena, ahora ya se utilizan otros materiales con el mismo concepto del aprovechamiento del calor

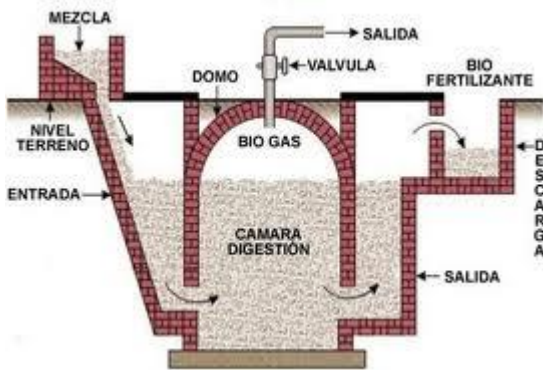


Fuente: [WWW//http. estufas lorenamejorada.com](http://www.estufaslorenamejorada.com)

Estufa Lorena en uso, nótese que la entrada del fogón es pequeña puesto que consume menos leña y se aprovecha de mejor manera el calor

4.2.3 EVACUACIÓN DE EXCRETAS Y BIOGÁS

Existen variedad de formas que ofrece la tecnología, encaminadas a solucionar el problema de saneamiento ambiental, aprovechando la descomposición del estiércol de los animales y basura para generar gas metano a la vez que mejora las condiciones económicas y de la salud de la población. Al igual que en otros usos de la tecnología debe analizarse cuál sería la apropiada para cada caso.



FAMILIAS DE SOLOLÁ GENERANDO GAS METANO.⁵



Resultado de aprovechar eficientemente la tecnología apropiada

Es importante señalar que los animales domésticos (cerdos, gallinas vacas y otros) que no estén en corrales, serán los encargados de limpiar los desechos humanos, pero contaminando a los animales que más tarde serán consumidos por el ser humano y con ello, las consecuencias de la salud de la familia.

⁵ Prensa Libre, Jueves 14 de febrero 2013. pág. 28

4.2.4 SOLUCIONES PARA PROBLEMAS DE AGUA

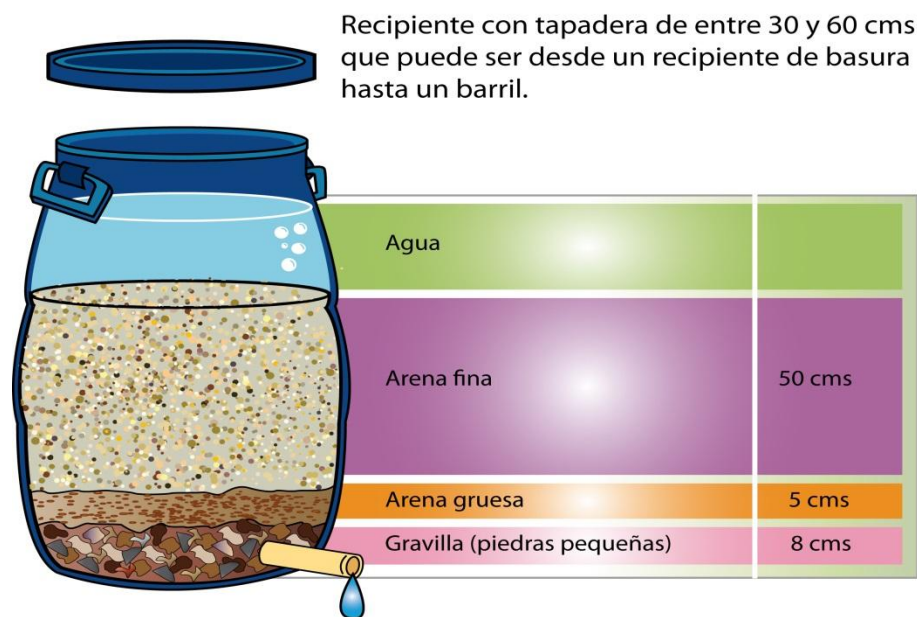
Lo primero que debe determinarse es la forma de obtener el líquido vital, la distancia a las que se encuentran los afluentes; la calidad del agua, si son adecuadas para el consumo o si requiere de algún tratamiento. Desde el punto de vista técnico existen varias formas de obtener el líquido vital:

Por gravedad: distribución domiciliar, distribución comunitaria (a través de llena cántaros o embalses comunales).

Sistema de ariete: construcción de pozos, utilizando sistemas manuales o con bomba para su extracción.

Para purificar el agua puede utilizarse filtros de piedra, filtros caseros artesanales, filtros mecánicos u otros mucho más prácticos como lo es el uso del cloro que bastante recomendable donde no se cuenta con tecnología apropiada.

Filtro Casero



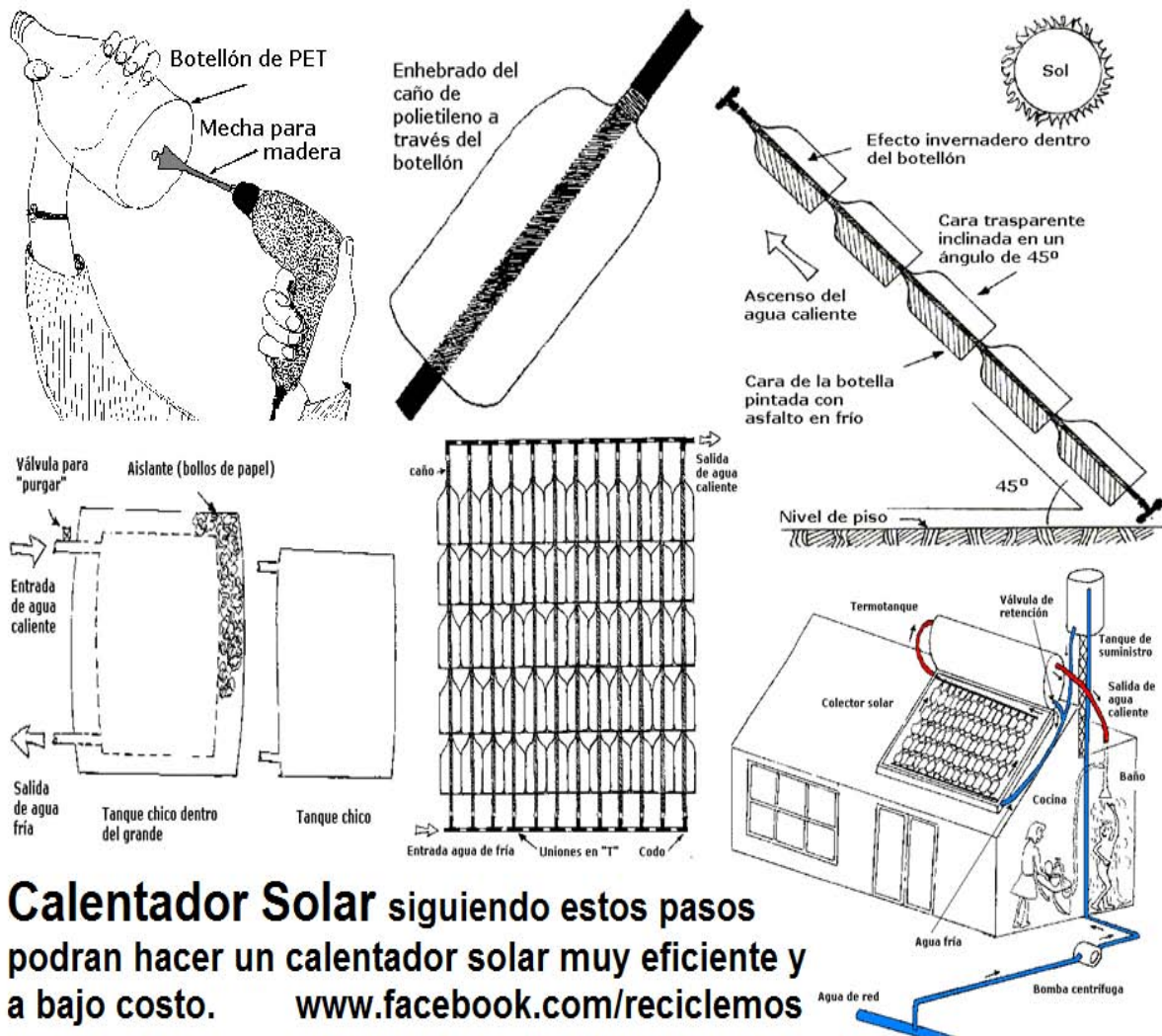
Fuente: http://WWW.ediciona.com/ilustracion_filtro_casero-dirpi-51122.htm

El proyecto busca crear en la personas una alternativa casera de aprovechamiento del agua de lluvia, además; enseñar una forma sencilla de realizar un filtro o purificador de agua buscando que esta también pueda ser usada como agua potable para el consumo humano, esta construcción de filtros caseros se realizará con minerales y elementos fáciles de conseguir en tiendas de productos químicos. Para que en una determinada situación sea posible suplir una escasez de agua inesperada o como una alternativa adicional de ahorro de agua dentro de la vivienda.

4.2.5 CALENTADOR DE AGUA SOLAR ARTESANAL

Con la utilización de materiales de desecho se puede hacer un calentador de agua solar, a un costo muy bajo y muy funcional.

Hay que recordar que los aparatos eléctricos que gastan más electricidad son los que funcionan a base de resistencias, siendo el calentador de agua uno de ellos, motivo por el cuál la conveniencia de desarrollar un proyecto de éstos representará una gran economía en la factura eléctrica.



Calentador Solar siguiendo estos pasos podran hacer un calentador solar muy eficiente y a bajo costo. www.facebook.com/reciclemos



4.2.6 ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica aprovecha un fenómeno físico que ocurre cuando la radiación del sol incide sobre ciertos materiales, es el llamado **"efecto fotovoltaico"**. Dicho efecto produce una corriente eléctrica que gracias a la tecnología de los paneles fotovoltaicos puede ser aprovechada con unas características bien definidas.

La particularidad de este fenómeno es que la corriente eléctrica que se crea es continua (CC), como la de una pila o batería. Así pues, para definir cómo funciona una instalación de energía solar doméstica, debemos diferenciar entre:

Instalación aislada a red. Es decir, instalación ubicada en una edificación que no tiene conexión a la red eléctrica convencional. Instalación conectada a la red. Es decir, instalación ubicada en una vivienda o edificación que si tiene conexión a la red eléctrica convencional.

INSTALACIÓN AISLADA DE RED

Este tipo de instalación tiene la peculiaridad de que necesitamos acumular durante las horas de sol para poder utilizarla durante la noche, por lo tanto básicamente los paneles cargan las baterías y se toma la energía de las baterías para consumo propio.

INSTALACIÓN CONECTADA A RED "ON GRID"

Si tenemos una instalación, típica de cualquier hogar, comercio o industria, conectada a la red eléctrica convencional (empresa eléctrica).

La nueva regulación fotovoltaica en Guatemala permite que tengamos instalaciones propias que generan energía eléctrica con el único propósito de



consumir lo menos posible energía de la red y por lo tanto de pagar lo mínimo en energía eléctrica. Este nuevo concepto va a permitir que cualquiera sin tener que preocuparse de las constantes subidas de precio de la energía eléctrica.⁶

Dicho en otras palabras con el sistema conectado a la red (sistema by direccional), se produce energía que introducimos a la red convencional y luego cuando hacemos uso de la energía eléctrica, consumimos nuestra propia energía que introducimos a la red, por lo que esa energía no la pagamos. Si hay excedente en la producción, será lo único que se tendría que pagar. Lo que es factible con este sistema el estar dentro del rango de tarifas sociales.

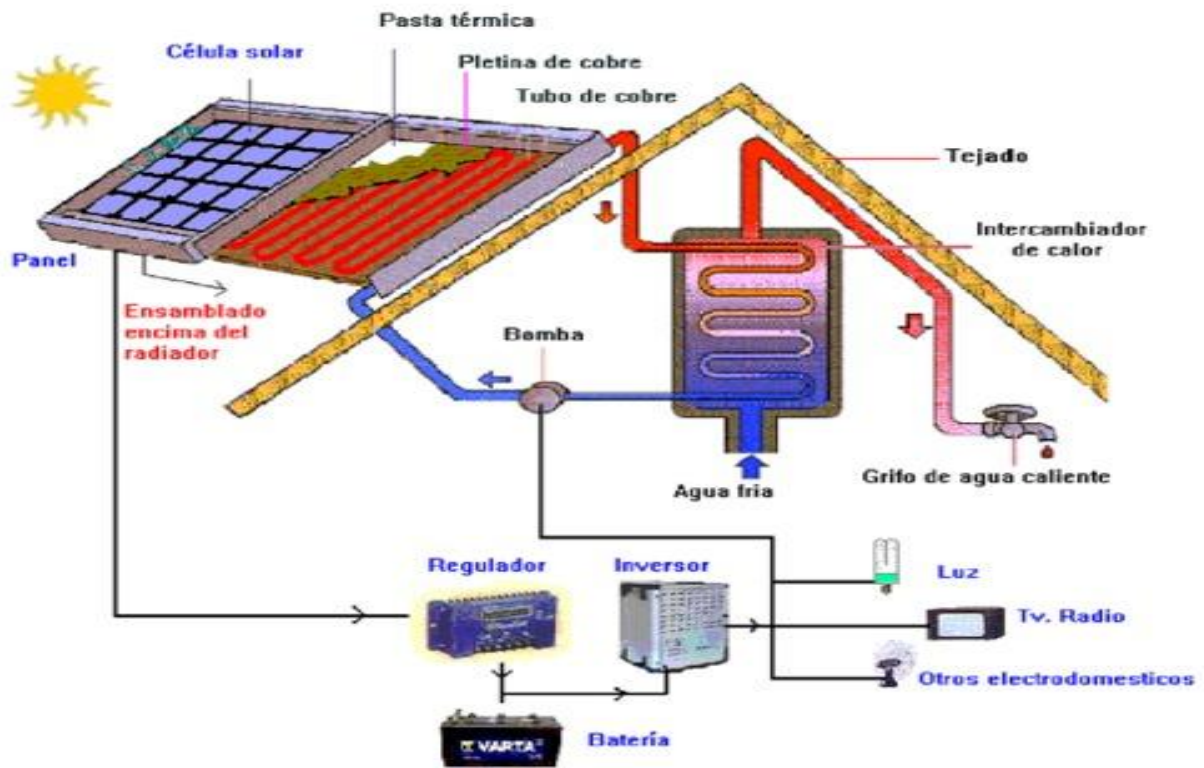
Este sistema by-direccional está autorizado por la Empresa guatemalteca de energía eléctrica, según resolución de la comisión de energía eléctrica de Guatemala 171-2008.

Otra ventaja es que éste sistema no utiliza acumuladores y el contador by-direccional lo proporciona la empresa eléctrica sin costo, por lo que es mucho más ventajoso para la economía familiar.

El funcionamiento del contador by-direccional es sencillo, mientras estamos produciendo energía y la introducimos a la red, las agujas del contador caminan en sentido contrario a las agujas del reloj y cuando estamos consumiendo las agujas caminan en sentido de las agujas del reloj por lo que el diferencial es lo único que pagamos.

⁶ Generadora de energía fotovoltaica, EOS/POWER

ESQUEMA GENERAL DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA CALENTADOR DE AGUA Y ENERGÍA SOLAR



Aprovechar el recurso de la energía limpia y renovable es la tendencia actual y de urgencia a implementarla, tanto para la preservación del medio ambiente como para contribuir a la economía de las familias más necesitadas tanto a nivel local como global.

Fuente: [WWW//http energiasolar.com](http://www.energiasolar.com)



Fuente: [WWW//http energiasolar.com](http://www.energiasolar.com)

La utilización de paneles solares es hoy una de las mejores alternativas para generar energía limpia renovable y que desde todo punto de vista es amigable con el medio ambiente permitiendo a la vez solucionar las necesidades del uso de la misma y contribuir a la economía familiar.



Fuente: Generadora de energía fotovoltaica, EOS/POWER

Los paneles solares generalmente se ubican en el techo para que tenga más tiempo de exposición a la radiación solar. Se recomienda que la orientación para el caso de Guatemala, esté en dirección al sur puesto que se obtendrá 12 horas de radiación solar.



La utilización de la energía fotovoltaica es hoy en día una alternativa favorable para la economía de las familias, el comercio y la industria. En la medida que instalemos mayor cantidad de paneles solares, mayor será nuestra producción de energía y por la misma razón el consumo de energía de la red será mínima.



Fuente: Generadora de energía fotovoltaica, EOS/POWER

Importante es señalar que la utilización de la energía limpia no es exclusiva de un determinado grupo social, todo lo contrario, es de mucha ayuda a las familias de escasos recursos puesto que el pago de la energía representa un desembolso significativo en el presupuesto familiar.



EJEMPLOS REALES DEL AHORRO EN CONSUMO DE ENERGÍA UTILIZANDO UN SISTEMA "ON GRID" conexión a red eléctrica




Tú Alternativa de Energía Renovable

PROYECTO RESIDENCIAL

www.eos-power.com
2367-4159



Generación de Energía Eléctrica

Historial de Consumo
Municipio: Iztapa, Departamento: ESCUINTLA

Mes	Consumo (KWh)
Mar	667
Abr	1114
May	1103
Jun	768
Jul	959
Ago	43

Su consumo promedio por día durante los últimos 6 meses ha sido de 25.67 kWh/día

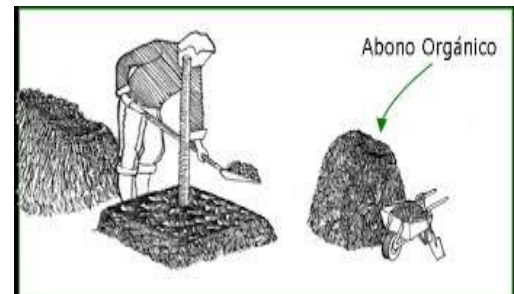
Detalle de Cargas (Q.)		Precios	Consumos	Importe Q.
Carga Fijo por Cliente (Sin IVA)				9.12
Carga por Energía (Sin IVA)		1.770711 Q/KWh	43 KWh	76.14
Aporte a Tarifa Social INDE				-54.64
Total Carga (Sin IVA)				30.62
Total Carga Q. (Con IVA)				34.29
Penalización por incumplimiento a NTSD (Con IVA)				0.00
Tasa Municipal (sobre por cuenta de terceros) (Sin IVA)				0.00
TOTAL CARGOS DEL MES Q.				34.29
Cargos: Q. 65.80 GENERACIÓN Y TRANSPORTE, Q. 7.34 IMPUESTOS Y TASAS, Q. 16.66 DISTRIBUCIÓN.				
Saldo Anterior de (0) meses		12.0% Municipalidad Iztapa		3.67
(+) Mora por saldo anterior (Con IVA)				0.00
Total Saldo Anterior		1.05% Mensual		0.00
				37.67
TOTAL A PAGAR				37.66

Mes de julio sin Eos-Power: 959 Kwh
Mes de Agosto con Eos-Power: 43 Kwh



Con el contador By-direccional, cuando las agujas caminan en sentido contrario a las del reloj, estamos generando nuestra propia energía que la alimentamos a la red y cuando las agujas caminan en sentido de las agujas del reloj, estamos consumiendo la energía que abonamos a la red y si consumimos más de lo generado, será este excedente lo único que la empresa facturará.

4.2.7 LETRINAS MEJORADAS



Fuente: WWW//http. letrinas aboneras.com



Fuente: WWW//http. letrinas aboneras mejoradas.



Fuente: WWW//http. letrinas aboneras mejoradas

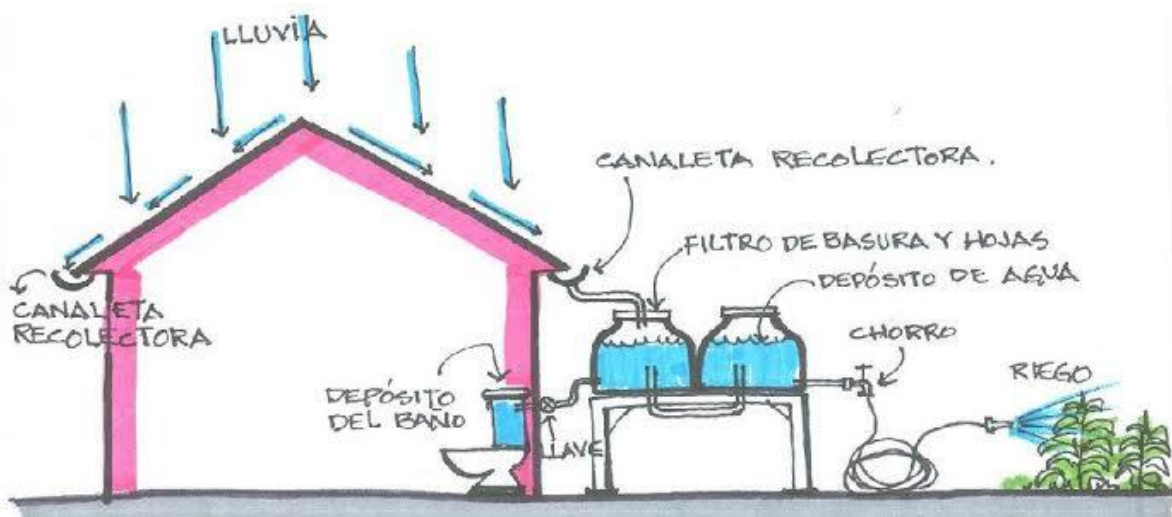
LA LETRINA DE FOSA: es quizá la tecnología más utilizada por la población en el área rural de nuestro país en sus cuatro puntos cardinales, aunque no escapa a nuestro conocimiento el gran porcentaje de la población que continúa con las prácticas de evacuar las excretas al aire libre en los terrenos y patios de las casas.

4.2.8 REUTILIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

El agua constituye a nivel mundial una importante fuente de vida y para proyectos de desarrollo humano y más específicamente en proyectos de desarrollo sustentable, constituye la médula espinal en donde giran varios elementos que contribuyen a obtener una mejor calidad de vida.

Para proyectos de vivienda sustentable es importante ver la factibilidad del aprovechamiento del recurso hídrico recolectado de la lluvia, así como la reutilización de aguas grises y el análisis del mejor del uso y el mejor aprovechamiento de acuerdo a las particularidades de cada proyecto.

Para el caso en particular del proyecto de Los portales, objeto de estudio, se tendrá que tomar en cuenta que la principal limitante es la disponibilidad de área libre, recordemos que apenas contamos con lotes de 6.00 m Por 14.00 m Y otra de las características físicas es que el 90% de los terrenos son relativamente planos (entre 3% a 5% de pendiente), esto influye básicamente en la reutilización de aguas grises y para el caso de la reutilización del agua de lluvia tendrá que captarse el agua a una altura intermedia para poder reutilizarla por gravedad, tanto para el depósito del baño como para riego.



Este es un claro ejemplo del aprovechamiento del recurso de agua de lluvia para riego, que de igual manera podrá utilizarse para el llenado del depósito del baño, esto dado como ya se dijo por la poca pendiente del terreno, colocando los depósitos recolectores a una altura que permita estar por encima de la altura del depósito del baño, podrá funcionar por gravedad para su llenado sin ningún inconveniente.



Fuente: <http://www.planetajointheplanet.com>

<http://>

El agua es recolectada por un sistema de canaletas y en su bajada es dirigida a los recipientes de almacenamiento previo a pasar por un colador o filtro que atrapa la basura y hojas secas, posteriormente podrá conectarse a un sistema de riego (manguera) así como para el llenado del depósito del baño.

Se debe tomar en cuenta la importancia de reutilizar éste vital líquido ya que en nuestro territorio llueve la mitad del año (6 meses) lo que representa un gran beneficio para la familia, comunidad y ambiente en general.



REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES

Las aguas grises son aguas que provienen de la cocina, pila (agua colada), del cuarto de baño (lavamanos y ducha), lavabos, etc. Un agua que a primera vista puede resultar inservible y que sin embargo su reutilización consigue disminuir el gasto de agua potable, así como reducir el vertido de aguas residuales. **¿Qué uso se puede hacer de este tipo de agua?**

Cuando se utilizan apropiadamente, las aguas grises son una fuente de gran valor como abonos para la horticultura. El mismo fósforo, potasio y nitrógeno que convierte a las aguas grises en una fuente de contaminación para lagos, ríos y aguas del terreno puede utilizarse de manera beneficiosa como excelentes nutrientes para el regado de plantas. Hay varios sistemas para tratar las aguas grises, dependiendo del uso final que se le vaya a dar. **Por ejemplo, los denominados "filtros jardinera" consisten en una trampa que retiene las grasas que provienen principalmente de la cocina. Posteriormente se dirige esta agua pre-tratada hacia una jardinera impermeable donde se siembran plantas de pantano, las cuáles se nutren de los detergentes y la materia orgánica, evaporan el agua y así la purifican, con lo que se puede llegar a rescatar hasta un 70% del agua, que a su vez puede ser utilizada para irrigación. El sistema de "acolchado" consiste en dirigir el agua gris hacia zanjas rellenas de un acolchonado compuesto normalmente de corteza de árbol triturada, paja u hojas que se encarga de tratar las aguas y de paso aumentar la riqueza del suelo y seguir un proceso de compostaje.**

También empiezan a aparecer empresas que se encargan de instalar sistemas para reutilizar las aguas grises, muy demandados para su uso en viviendas unifamiliares, comunidades de vecinos, instalaciones deportivas, hoteles, universidades, etc. Estas instalaciones constan de unas tuberías independientes por donde circulan las aguas grises hasta llegar a unos depósitos, donde se lleva a cabo un tratamiento de depuración. Gracias a la depuración, el agua se puede reutilizar para alimentar las cisternas de los inodoros, para el riego del jardín o la limpieza de exteriores.

Es importante señalar que para la recolección y posteriormente reutilización de las aguas grises, su almacenamiento tendrá que ser bajo el nivel de la reposadera de la ducha ya que es allí donde se genera una gran



cantidad de aguas grises, por lo que tendrá que utilizar un sistema de bombeo hacia un depósito elevado y luego servirla por gravedad.

La reutilización del agua disminuye los costes de agua potable y aguas residuales, protege las reservas de agua subterránea y reduce la carga de aguas residuales. El ahorro que se consigue reutilizando las aguas grises es de un 30% a un 45% de agua potable.

VENTAJAS E INCONVENIENTES

Los beneficios de la reutilización de las aguas grises incluyen un menor uso de las aguas frescas, un menor caudal a las fosas sépticas o plantas de tratamiento, una purificación altamente efectiva, una solución para aquellos lugares en donde no puede utilizarse otro tipo de tratamiento, un menor uso de energía y químicos por bombeo y tratamiento, la posibilidad de sembrar plantas donde no hay otro tipo de agua, o la recuperación de nutrientes que se pierden.

Ahora bien, los sistemas de reutilización de aguas grises no pueden utilizarse en cualquier lugar, puesto que **es necesario un espacio suficiente que permita desarrollar el proceso de tratamiento del agua** y que reúna las condiciones climáticas adecuadas. Hay que tener en cuenta que aunque las aguas grises normalmente no son tan peligrosas para la salud o el medio ambiente como las aguas negras provenientes de los retretes, poseen cantidades significativas de nutrientes, materia orgánica y bacterias, por lo que si no se realiza un tratamiento eficaz previo a su descarga o reutilización, causan efectos nocivos a la salud, contaminación del medio ambiente y mal olor.

Para el caso específico del proyecto en estudio el aspecto que se marca como una limitante es la falta de espacio para las piletas de tratamiento por lo que se considera que no es viable para este proyecto en particular y que se aprovechará al máximo el recurso del agua de lluvia al máximo.



AHORRADORES DE AGUA

Los ahorradores de agua consisten en tapones que se insertan o se enroscan en las boquillas de las llaves de lavamanos, fregaderos o lavaderos, y en el caso de las regaderas, sustituyen las habituales. Lo importante es que resultan económicas y ahorran agua al reducir el área de salida y provocar mayores velocidades de salida del líquido. Aumentan el poder humectante, disolvente y limpiador.

Las boquillas con ranura en su interior cuentan con el conducto de salida de paredes parabólicas que obliga que la descarga tenga mayor amplitud de abertura en el abanico.

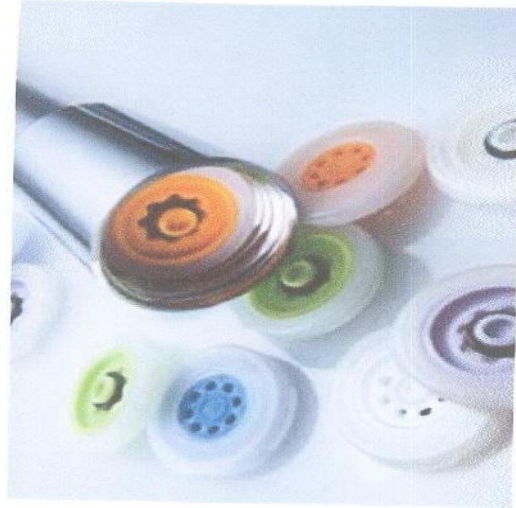
De acuerdo a pruebas realizadas, establecen que el ahorro que se obtiene con una regadera ahorradora es de hasta el 75%. Para una familia de cuatro miembros en un período de tres meses con una regadera normal se consumen 72,000 litros, en tanto que con una regadera ahorradora se consumen en ese mismo período 18,000 litros, por lo que se obtiene un ahorro de 54,000 litros que corresponde a un 75% de ahorro.

Este ahorro repercute directamente, no solo al valor del mismo líquido sino que también influye directamente en el consumo de energía eléctrica si se tiene calentador de agua ya que se dejaría de invertir en energía eléctrica o si se tiene un sistema de gas, para calentar 54,000 litros que son los que se tienen como ahorro en tres meses, por lo que se puede concluir que el ahorro en la economía familiar se ve beneficiada al optimizar los recursos con la utilización de éstos dispositivos.

La utilización de aireadores al igual que los reductores de caudal son ahorradores de consumo de agua, los aireadores funcionan mezclando el agua de la llave con aire, con esto se tiene la sensación de tener la misma cantidad de agua al lavarse las manos o lavar los trastos por ejemplo, pero realmente se consume menos agua.

ALGUNOS CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL AHORRO DE AGUA

La utilización de aireadores y reductores de caudal hacen que la actividad de lavar las manos, así como el de bañarse y lavar trastos se desarrollen de la manera normal consumiendo una menor cantidad de agua y con ello no sólo se ahorra agua, sino que también se traduce en un beneficio económico.



Fuente: Centro de estudios en medio ambiente y energías renovables DEMAER, México

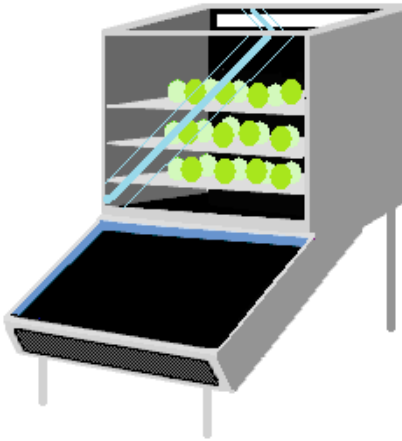
La disminución del volumen de agua en el depósito del baño a través de incorporarle 4 botellas de arena de río con agua es de considerable ahorro.



El volumen de agua del depósito del escusado es de 10 litros y solamente se necesitan 6 litros para que tenga una descarga eficiente; lo que quiere decir que con los 4 recipientes se ahorra 4 litros por descarga, de igual manera ese ahorro se traduce en beneficio económico a la vez que se contribuye con la preservación del medio ambiente.



4.2.9 DESHIDRATADOR DE FRUTAS Y VERDURAS ECOLÓGICO



Una de las principales técnicas de la preservación de alimentos para su uso futuro, es la deshidratación. Esta técnica, permite retirar todo el líquido de los alimentos o su gran mayoría, para conservar todas sus propiedades de manera natural, sin tener que adicionar preservantes. En la actualidad, existe una gran cantidad de deshidratadores, algunos comerciales que funcionan a base de electricidad y otros caseros.

Fuente: deshidratadoressolares.com

Este aparato se utiliza con mucha frecuencia en zonas en las que se realizan labores agrícolas que necesitan conservar o deshidratar alimentos y en donde no se cuenta con un sistema de refrigeración, aunque la refrigeración no mantiene por mucho tiempo los alimentos.

El funcionamiento de esta máquina es bastante sencillo. Mediante una rejilla inferior se introduce aire frío o templado (temperatura ambiente, aproximadamente 20° centígrados), que pasará por un conducto donde mediante los rayos del sol se calienta aproximadamente



Fuente: WWW//http.deshidratadoressolares.com



A una temperatura de 60° centígrados. Luego se le hace circular por una serie de rejillas donde están depositados los alimentos que van a deshidratar. El calor evapora el agua depositado en los alimentos y posteriormente se vierte a la atmósfera.



Fuente: [WWW/http. deshidratadores solares.com](http://www.deshidratadores-solares.com)

El deshidratador de frutas y verduras es apropiado en para el proyecto objeto de estudio, puesto que es una región donde se marca muy bien la temporada de cosechas de fruta y que por lo regular se pierden grandes cantidades por no consumirlas a tiempo así como por no poderlas colocar en el mercado y suelen perderse enormes cantidades de frutas y verduras pero principalmente frutas. De esa cuenta, puede ser un buen elemento de la tecnología apropiada para la implementación del mismo en el proyecto.



4.3 REFERENTE LEGAL

Uno de los aspectos preponderantes para que una sociedad pueda desarrollar y generar una población identificada con su país, lo constituye el hogar, que se integra de la familia, siendo uno de sus elementos primordiales, tener un lugar para habitar; el que debe ser sano, seguro y funcional.

La constitución política de la República de Guatemala, en su parte **dogmática, considera al tenor del artículo 105, establece: "El estado a través de las entidades específicas, apoyará la planificación y construcción de conjuntos habitacionales, estableciendo los adecuados sistemas de financiamiento, que permitan atender los diferentes programas para que los trabajadores puedan optar a viviendas adecuadas y que llenen condiciones de salubridad".**

Por su parte el decreto 9-2012 del congreso de la república, crea la **Ley de Vivienda, establece al tenor del artículo 1, establece: "La presente ley tiene por objeto regular y fomentar las acciones del Estado, desarrollando coherentemente el sector vivienda, sus servicios y equipamiento social. Por ello se establecerán las bases institucionales, técnicas, sociales, financiera que permita a la familia Guatemalteca, el acceso a una vivienda digna, adecuada con equipamiento y servicios."**

En consecuencia, El Estado de Guatemala, es el principal responsable institucionalmente, de generar políticas para facilitar viviendas a bajo costo, que cubran todas las necesidades de sus moradores, inmuebles que puedan ser adquiridos en propiedad, en cuotas bajas, tomando en cuenta los bajos ingresos de la población.



Fuente: <http://www.viviendasenextremapobreza.com>

CAPÍTULO V



METODOLOGÍA

5.1 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Para la realización del presente trabajo se hará una investigación de campo y también de gabinete. La de campo consistirá en el análisis y evaluación del terreno donde se ubica el proyecto y sus alrededores, así como visitas a instituciones y entrevistas a profesionales que tengan conocimiento con el tema a tratar y también la observación de todas aquellas actividades que se relacionen al tema.

Por otra parte, la investigación de gabinete consistirá en la recopilación de todo tipo de información relacionada con el tema, tanto bibliográficamente como consultas e investigaciones en Internet, se trabajarán dos niveles de investigación, la primera se referirá a la investigación de los aspectos generales relacionados con el tema y el segundo se enfocara al estudio y análisis de todos los elementos relacionados con el tema, aplicado al proyecto en particular.

Para la investigación de campo se harán visitas al lugar donde se desarrollará el proyecto así como sus alrededores para hacer un análisis y estudio del entorno a fin de establecer todos aquellos aspectos que puedan contribuir y determinar cuál podría ser la adecuada respuesta arquitectónica.

5.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación se realizará en un tiempo no mayor de 6 meses, el seleccionar los elementos funcionales para cada caso en particular implica tomar en cuenta: analizar los aspectos sociales, culturales, recursos disponibles y el medio ambiente, debe tomarse en cuenta los materiales existentes al alcance de los usuarios así como la disponibilidad de la mano de obra y por supuesto el tipo de construcción factible.

Al seleccionar el tipo de servicios que requiere la vivienda, debe analizarse el nivel de desarrollo local así como sus valores, necesidades y sus costumbres para evitar fracasar en el intento de dotar de servicios técnicamente apropiados, pero que otras variables que no se hubiesen considerado, no permitirá un funcionamiento adecuado.



Como todo proyecto, para su planificación y desarrollo requiere previamente de una investigación y un conocimiento del área o comunidad donde va a ejecutarse.

Dicha investigación debe ser lo más acuciosa posible para garantizar el éxito del mismo; dentro de los mínimos aspectos a considerar se señalan las siguientes:

1.- Debe conocerse fundamentalmente las inquietudes manifestadas por los beneficiarios y sus necesidades, esto con el objeto de no imponer el criterio de la **institución de apoyo o de los agentes de "cambio" o planes de gobierno.**

2.- Estudiar la realidad de los recursos económicos de los participantes en el proyecto; evitar con ello, crear falsas expectativas que conduzcan a un rechazo, desconfianza y la frustración de la población o bien dejar el proyecto inconcluso como ha sucedido infinidad de veces y con ello sólo se han creado falsas expectativas en el usuario o beneficiario.

3.- Es fundamental conocer las características culturales de la población; tradiciones y costumbres así como las condiciones de su medio ambiente, conocer además de sus recursos naturales, conocer las variables de su clima y evitar con ello aplicar tecnología de vanguardia, pero quizá no apropiada para el clima o ambiente de la localidad donde se ha planificado el proyecto.

4.- Estudiar el grado de desarrollo que ha alcanzado la comunidad donde se va ejecutar el proyecto y la naturaleza, si es rural o urbana o si es mixta (algunas características rurales en áreas urbanas), esto va a determinar la actividad a la que se dedica la población, servicios existentes, necesidades a cubrir, etc.

5.- Conocer los recursos disponibles en la comunidad para poder utilizarlos en el proyecto a desarrollarse.



6.- Conocer las normativas establecidas por los organismos e instituciones de apoyo y/o ayuda que estarán involucradas en el proyecto.

7.- Después de efectuar la investigación debe ordenarse y clasificarse acuciosamente todos los datos obtenidos.

Debe planificarse cursos de información y capacitación para todas las personas involucradas en la realización del proyecto.(directores, profesionales, usuarios, promotores etc.) para que todos vallan en la misma línea de trabajo y especialmente en el caso del usuario que será de manera específica y con el objetivo de que comprendan de mejor manera los beneficios y ventajas que tiene la implementación de todos los aspectos de tecnología apropiada para que acepten de mejor manera la implementación de los mismos y que pueda tener un desarrollo exitoso el proyecto.

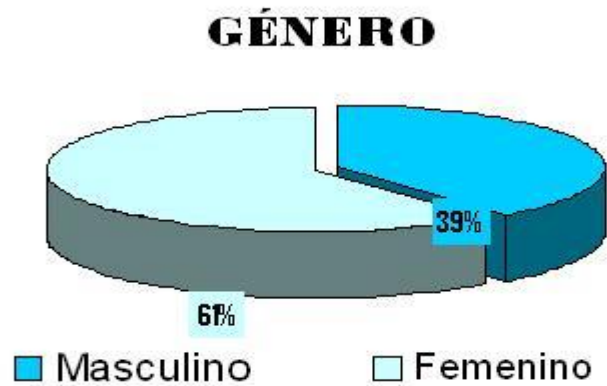
5.3 ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

5.3.1. INTRODUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

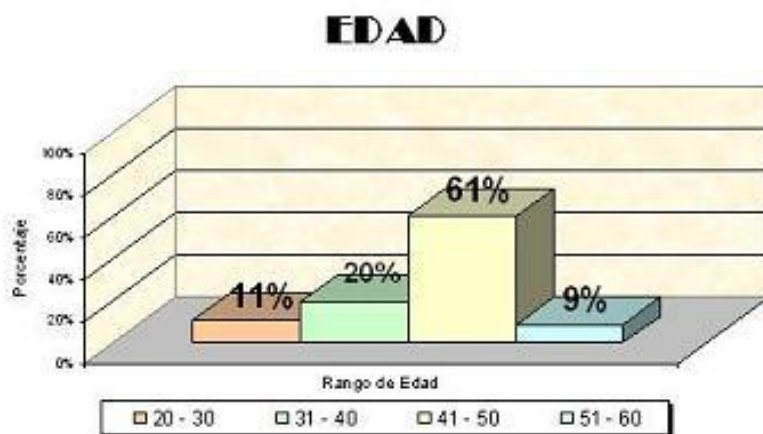
Para evaluar el interés de las personas así como el conocimiento con respecto a lo que es la TECNOLOGÍA APROPIADA aplicada a proyectos habitacionales y en especial al que se tuvo acceso para efectos de la elaboración de este trabajo de tesis, dentro de la parte metodológica se consideró efectuar una investigación de campo para obtener la información necesaria que permita arribar a conclusiones que conlleven a la planificación de proyectos habitacionales futuros, que tengan las características de sustentable productivos y con un enfoque de desarrollo integral.

Dentro de ese contexto se procedió al conocimiento físico del área, a conocer y obtener el apoyo del encargado del proyecto ubicado en la avenida Centro América callejón los portales, en Escuintla, quién colaboró para hacer contacto con los integrantes del proyecto, así como en la realización de la encuesta para la cual se elaboró una boleta requiriendo la información. A continuación se presentan los resultados de dicha encuesta:

5.3.2 INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS



El universo es de 46 familias que realizarán su proyecto habitacional y que corresponde al 100%. De las 46 que forman el universo se tomaron al azar 10 familias equivalente al 22% las cuales fueron encuestadas. De los encuestados el 40% fueron del sexo masculino y el 60% fueron del sexo femenino; la selección del sexo fue básicamente por la disponibilidad del tiempo ya que los varones salen a sus labores de trabajo y las que quedan en casa son señoras. De tal manera que esa situación va a incidir en las respuestas de las demás preguntas.



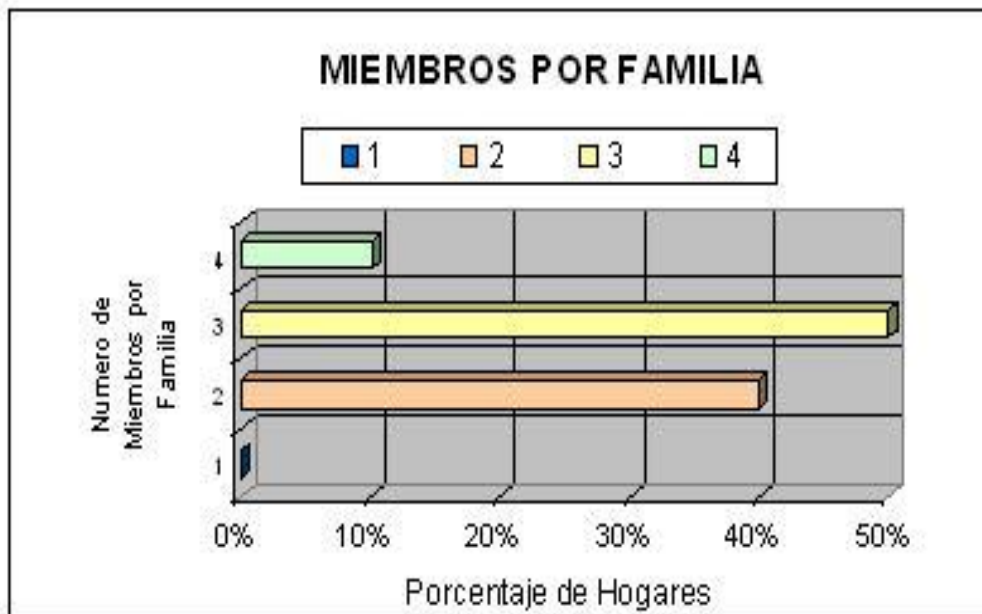
En lo relativo a la edad de los encuestados el resultado fue el siguiente: El 11% está dentro de un rango de 20 a 30 años; el 20% se ubica dentro de 31 a 40



años; el 61% que constituye el mayor porcentaje está ubicado en el rango de 41 a 50 años y un 10% arriba de los 60 años.

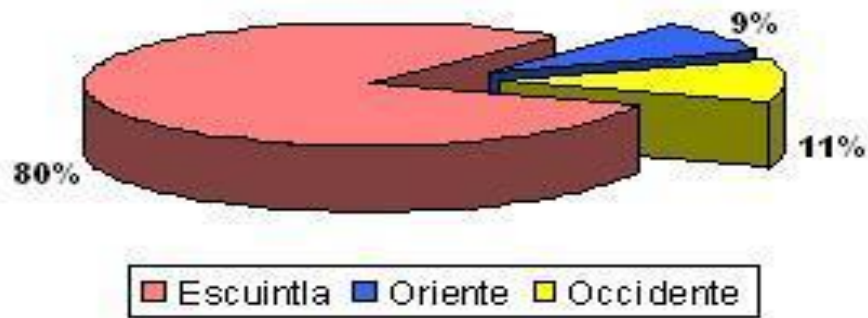
Esto indica que las personas de 41 a 50 años son los que asumirán el compromiso de adquirir su vivienda, aunque es tardío el rango de edad para la adquisición de vivienda, pero de manifiesto el interés y la necesidad de adquirir un techo propio y seguro para la familia.

Se considera que una de las muchas razones es que los bajos ingresos económicos los aleja de la posibilidad de acceder a un crédito bancario para la adquisición de vivienda y por otro lado, los jóvenes empiezan a integrarse al mercado laboral, en su mayoría a la economía informal con salarios, muchas veces, por debajo del mínimo y sumado a que el nivel de escolaridad es muy bajo o nulo.



El número de miembros por familia indica que un 50% de hogares tienen 3 miembros, eso determina que la vivienda mínima puede ser apropiada para una familia pequeña y que los servicios pueden tener un menor costo.

LUGAR DE ORIGEN



El lugar de origen indica que el 80% son originarios del mismo departamento, ello beneficia la convivencia dentro de un grupo que forman una nueva comunidad pues tienen los mismos rasgos culturales lo que en buena medida va a facilitar dicha convivencia. (Costumbres, hábitos, tradiciones, etc.); quedando el restante 20% de procedencia del oriente y occidente del país, a quienes corresponde adaptarse a la mayoría para una mejor relación con los vecinos.

TENENCIA DE SERVICIOS



Se consideró importante evaluar la existencia de los servicios con los que cuenta la vivienda actual para comparar más adelante, con sus expectativas para su vivienda futura.

El 100% de los entrevistados indicaron que tienen servicio sanitario independiente; el 60% señala que cuenta con drenaje municipal.



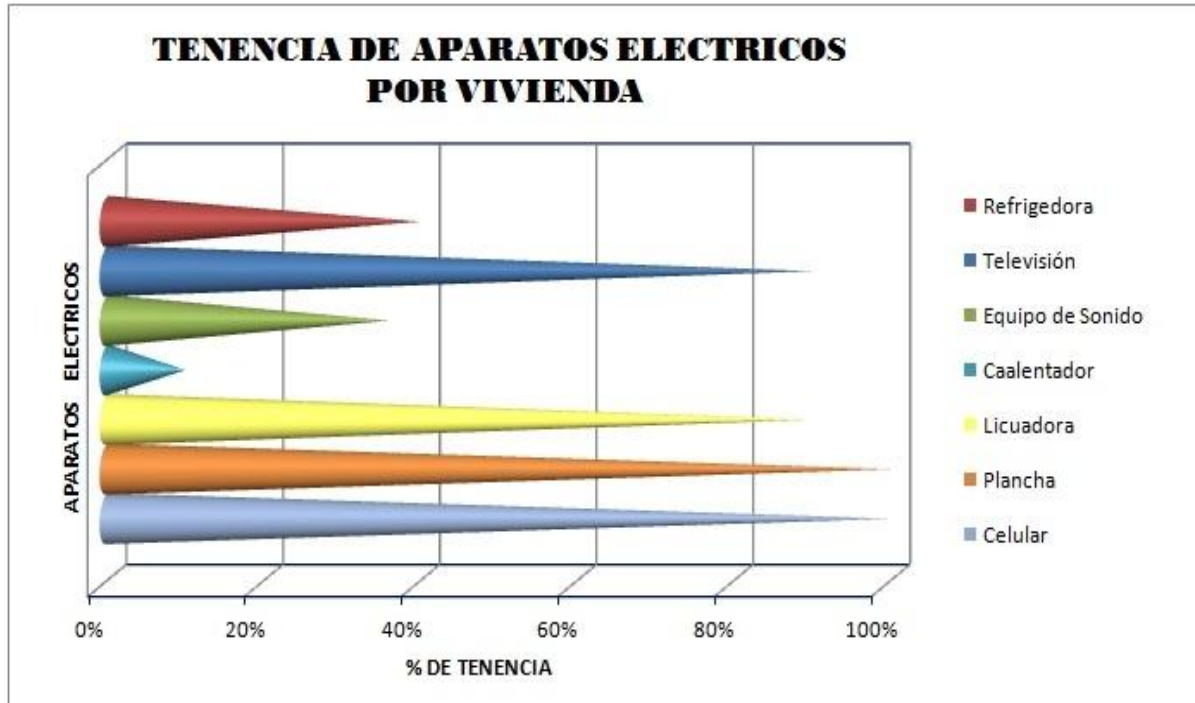
En lo que respecta a los servicios de agua el 70% cuenta con servicio domiciliario y el 30% lo tienen comunalmente; Con respecto a la energía eléctrica el 80% tiene dicho servicio.

Lo importante de las estadísticas en cuanto a los servicios en la vivienda es que a pesar de que viven en un área con características semi-urbanas hay un grupo de la población que pueden mejorar su calidad de vida con la realización de su futuro proyecto habitacional

5.3.3 TENENCIA DE APARATOS ELÉCTRICOS

El propósito de conocer la tenencia o no de los aparatos eléctricos, es el hecho de evaluar el interés y la necesidad de implementar el uso de la tecnología apropiada utilizando un sistema de paneles solares, si se dan las condiciones apropiadas.

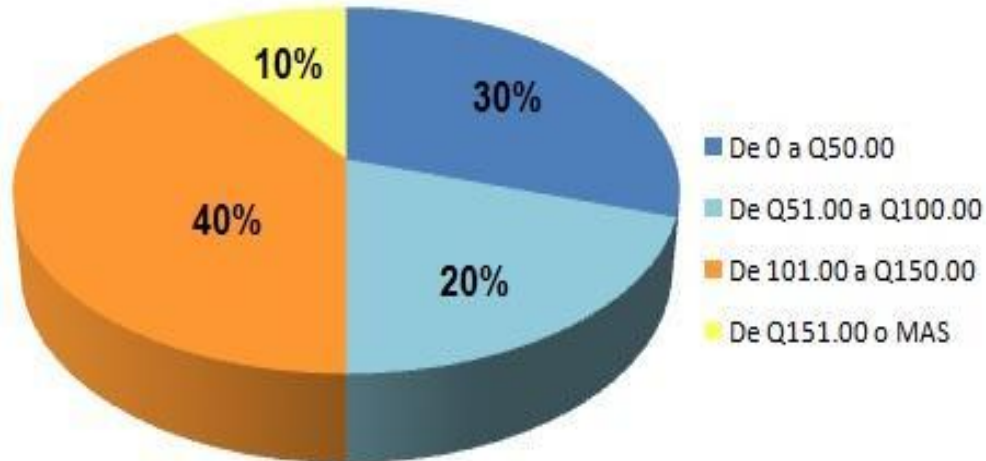
La encuesta reveló que el 90% tienen televisor; sólo un 40% cuentan con refrigerador y apenas un 10% tiene calentador en la ducha; licuadora la utiliza el 90%; la plancha y teléfono celular lo poseen el 100%.





El uso de todos los aparatos eléctricos denota que el consumo de energía eléctrica les representa un desembolso en su economía familiar y sumado a los aparatos eléctricos hay que agregar que el 40% utilizan 5 focos en la vivienda; un

PROMEDIO DE GASTO MENSUAL EN ENERGIA ELECTRICA



30% utiliza 3 focos; un 20% utilizan 4 y un 10% utilizan 6 focos y más.

Los datos anteriores y según el testimonio de los usuarios, refleja que el 30% pagan un promedio de Q50.00 al mes; el 20% paga entre Q51.00 y Q100.00 al mes; un 40% está dentro del rango de Q101.00 y Q150.00 de consumo de energía al mes y finalmente un 10% paga Q151.00 y más.

5.4 ASPECTOS FÍSICOS DE LA VIVIENDA

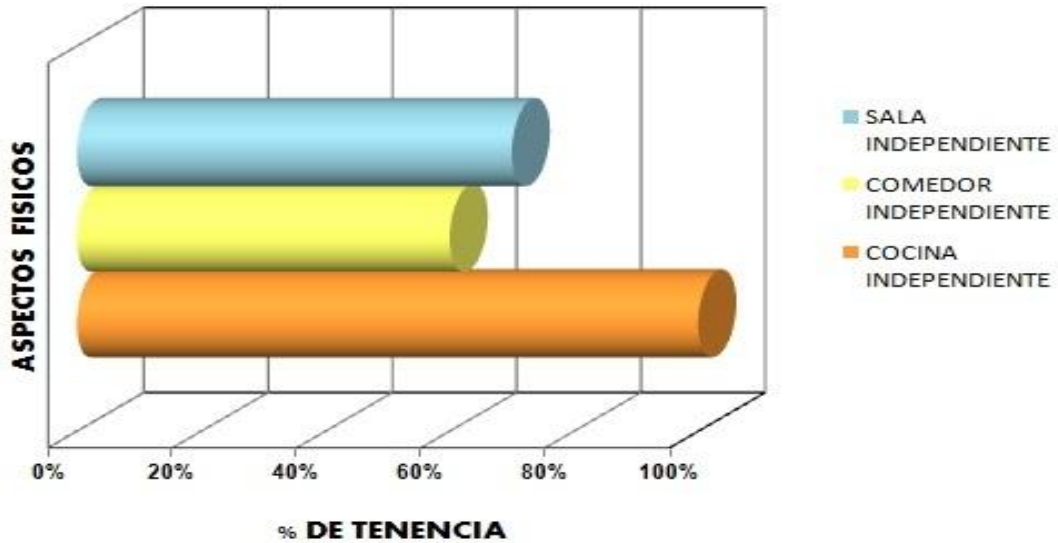
Se preguntó de qué forma está distribuido el espacio de la vivienda actual, para poder determinar cuáles serían sus necesidades y expectativas para proyecto de vivienda futura.

Sus respuestas indican que: El 100% tienen cocina independiente separada del comedor y la sala; el 60% indicaron que su comedor lo tienen también en forma independiente de la cocina y la sala y que un 70% tiene la sala independiente.



Esto refleja que la distribución de sus ambientes es de tipo tradicional y conservador, pues desafortunadamente la tendencia de las construcciones modernas es la reducción de los espacios, unificando la cocina con el comedor, o bien la sala con el comedor que es más frecuente para proyectos que se ubican en zonas urbanas, siempre con espacios muy

ASPECTOS FISICOS DE VIVIENDA ACTUAL

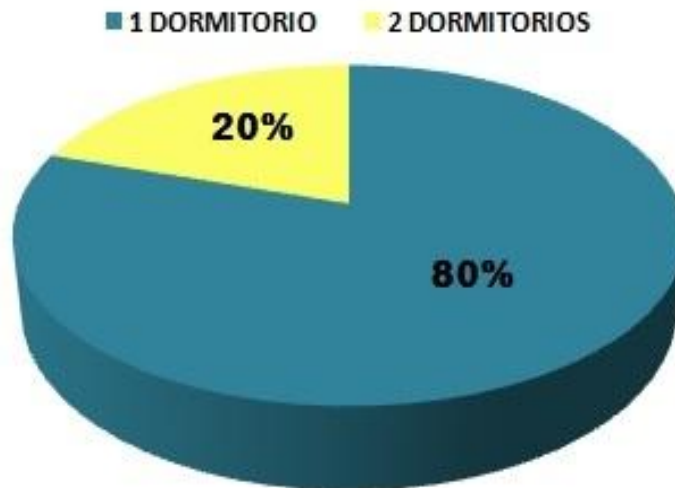


limitados.

Desafortunadamente para los empresarios de la construcción, su interés económico y sus ganancias priva sobre la condición humana, de ofrecerles a los usuarios una mejor calidad de vida, con vivienda más confortable y humana.



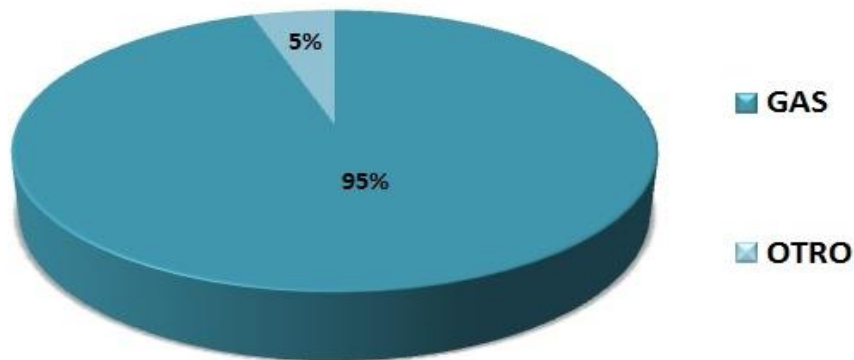
NUMERO DE DORMITORIOS POR VIVIENDA



Así que en ese aspecto tendría que adaptarse al diseño que las distintas empresas en el mercado le puedan ofrecer en la construcción de su nuevo proyecto habitacional.

En el lugar que habitan actualmente, el 100% de los entrevistados indicaron que alquilan; el 80% cuentan con un solo dormitorio mientras el 20% cuenta con dos dormitorios.

SISTEMA DE COCCIÓN



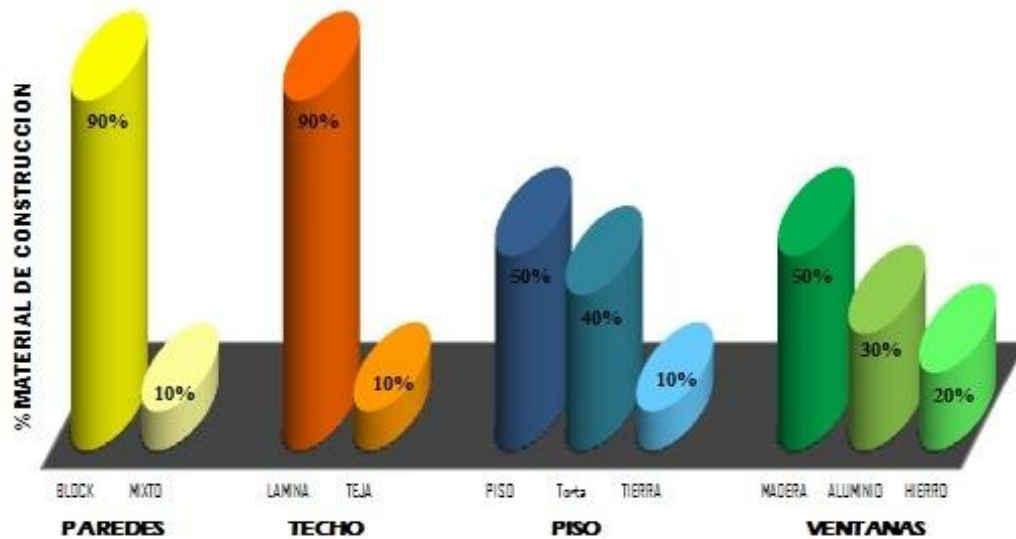
Para cocinar sus alimentos el 95% de los encuestados, indica que utiliza gas propano y un 5% lo hace con leña.

5.4.1 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA ACTUAL.

El propósito de indagar sobre el tipo de materiales con los que están construidas las viviendas que habitan actualmente, fue para evaluar sus inquietudes con respecto a los materiales que esperan utilizar en la construcción de sus futuras viviendas en el proyecto a realizar.

Al respecto el 90% de los encuestados respondió que las paredes son construidas con block y apenas un 10% indicó que son construidas con adobe

**MATERIALES DE CONSTRUCCION
VIVIENDA ACTUAL**



y madera.

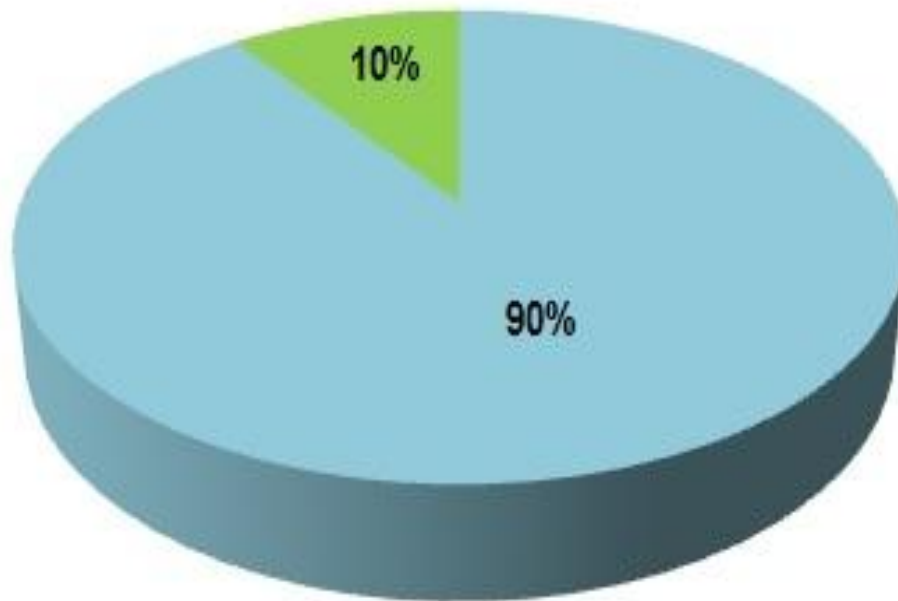
El piso en un 50% es de piso de cemento, un 40% lo tiene de torta de cemento y un 10% aún su piso es de tierra; las ventanas la mayoría de personas con un 50% son de madera, un 30% tiene ventanería de aluminio y un 20% son de hierro.

Los usuarios entrevistados manifestaron que esperan mejoras en todos los aspectos de las condiciones físicas de la vivienda.



5.4.2 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS.

ASPECTO SOCIO-ECONOMICO DE LA FAMILIA



- **1 Miembro hace el aporte económico**
- **2 Miembros hacen el aporte económico**

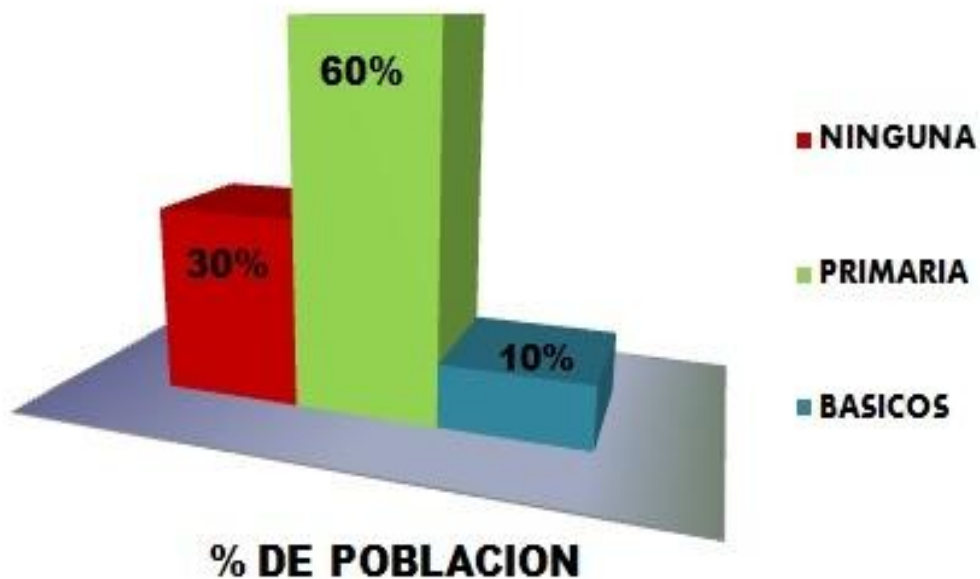
Buscando encontrar una relación entre el rango de edad, la ocupación y la forma de cómo se distribuyen la responsabilidad del pago de la vivienda se hizo la pregunta sobre quien o quienes hacen el pago de la vivienda y la ocupación principal a la que se dedican los encuestados

Así se determinó que en un 90% sólo una persona es la que asume el compromiso de pagar la renta de la vivienda y sólo un 10% lo hacen dos miembros.



ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL

NIVEL DE ESCOLARIDAD



La ocupación principal a la que se dedican los encuestados es de choferes y motoristas con un 30%, un 20% en actividades de ventas dentro de la economía informal, otro 20% a actividades de la construcción como albañiles y ayudantes, un 10% se dedica a la elaboración y venta de tortilla, otro 10% a oficios domésticos y el restante 10% a diferentes actividades. Se puede colegir que las actividades a las que se dedica el grueso de la población son poco remuneradas y por consiguiente sus ingresos son escasos. Si se lograra aplicar tecnología apropiada en su futuro proyecto habitacional, sin duda alguna mejoraría sus condiciones de vida a un menor costo.

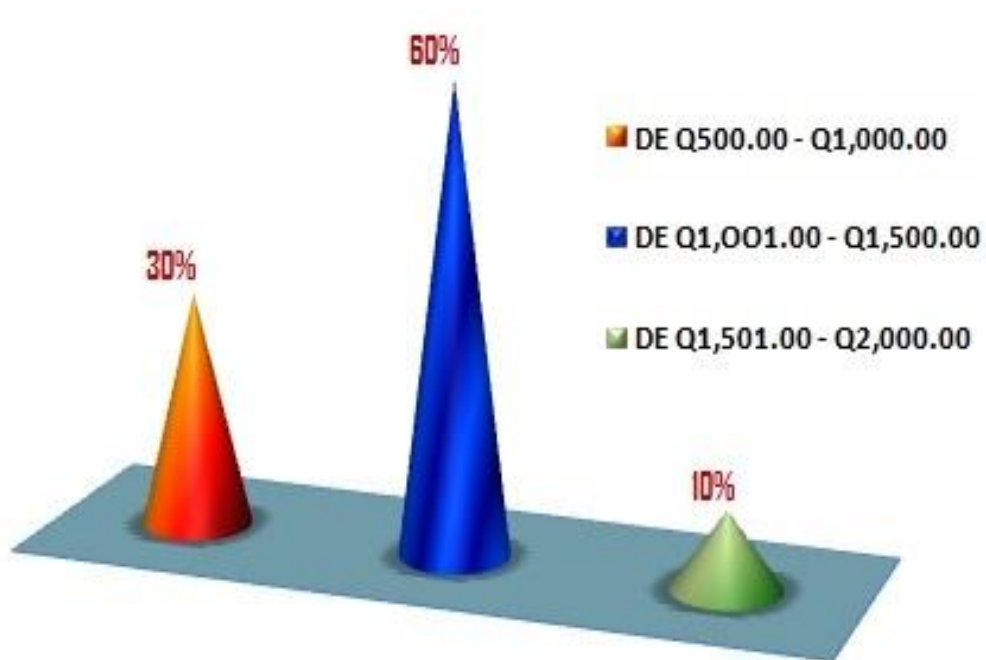
Esta pregunta es de suma importancia por la interrelación que va a establecerse entre su ocupación, sus ingresos, su conocimiento y beneficios que puede aportar la tecnología apropiada y su interés en aprovecharla en su nueva vivienda cuando el proyecto habitacional se haga una realidad.



La respuesta fue la siguiente: el 60% alcanzó sus estudios a nivel primario, el 30% no tiene ningún grado de escolaridad y solamente el 10% realizó estudios básicos.

A pesar de que su nivel de escolaridad es bajo, existen las formas, métodos y técnicas apropiadas para capacitar y motivar a las personas en el

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO



conocimiento y aprovechamiento de la tecnología apropiada.

Quedó establecido que de acuerdo a los resultados de la encuesta, que el 30% tiene un ingreso de Q 500.00 a Q1,000.00; el 60%, que es la mayoría, tiene ingresos de Q1,001.00 a Q1,500.00 y sólo el 10% tiene un ingreso de Q 1,501.00 a Q 2,000.00.

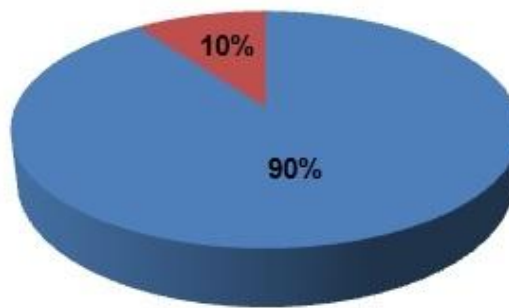
Esto refleja una triste realidad puesto que en su totalidad se puede concluir que los ingresos de todos los entrevistados, se encuentran por debajo del salario mínimo, esto sumado a la gran necesidad de satisfacer la gran problemática de vivienda, alimentación, salud entre otros, se ve la urgencia de



contribuir de alguna manera a mitigar la crisis por la que atraviesa un gran grueso de la población a nivel nacional con proyectos que propongan el desarrollo integral del ser humano tal y como lo plantea el presente proyecto.

Con la participación de un equipo multidisciplinario en proyectos de desarrollo integral, se podrá contribuir en forma eficiente a mejorar la calidad de vida de los más necesitados.

CONOCIMIENTOS BASICOS DE TECNOLOGIA APROPIADA

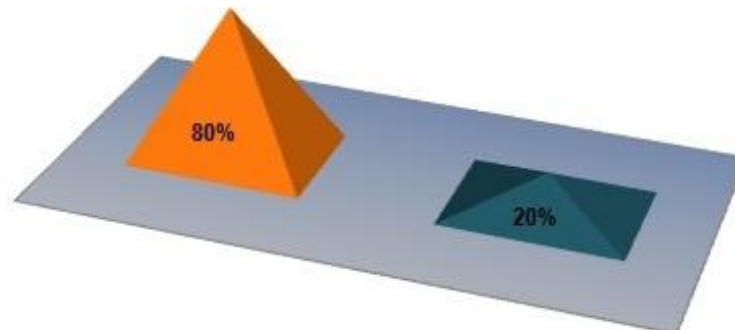


■ DESCONCE SOBRE TECNOLOGIA APROPIADA ■ HA ESCUCHADO MUY POCO SOBRE EL TEMA

Al preguntarles sobre este tema el 90% de los encuestados indicó que no sabían de qué se trataba y que nunca habían escuchado sobre el tema; un 10% indicó que algo habían escuchado sobre ese tema pero no lo tienen claro.

INTERES POR CONOCER SOBRE TECNOLOGIA APROPIADA ??

■ NOTIENE INTERES ■ SI TIENE INTERES





Al preguntarles si tenían interés por conocer sobre lo que es la tecnología apropiada, un 80% dijo no tener interés en conocer sobre tecnología apropiada y sólo el 20% manifestó su interés por conocer sobre el mismo.

Se considera que por ser un concepto relativamente desconocido popularmente, si no que más utilizado por profesionales y técnicos; las personas que no tienen mayor acceso al conocimiento, a la lectura, teóricamente es muy poca la posibilidad que lo conozcan, sin embargo a través de una capacitación adecuada es fácil que las personas puedan conocer y adaptar lo que sea apropiado a sus circunstancias.



Fuente: <http://www.viviendaenextremapobreza>



Fuente: <http://www.viviendaenextrema-pobreza>

CAPÍTULO VI



6.1 PREMISAS DE DISEÑO:

Para la elaboración de las premisas de diseño, se tomó muy en cuenta, que el prototipo de vivienda tiene características de vivienda mínima rural, con las necesidades de adaptarse a una zona urbana (cultura rural migrando a zonas urbanas en espacios mínimos), esto requiere una especial atención, tomando en cuenta aspectos sociales, culturales, económicos, políticos etc.

El movimiento humano y su migración a las áreas urbanas, refleja claramente la constante necesidad e interés de las personas por buscar mejores expectativas en la calidad de vida pensando que las zonas urbanas les brindarían mejores oportunidades y así poder alcanzar un nivel de vida mucho más digna.

Por otra parte, ese éxodo humano a zonas periféricas urbanas, trae como consecuencia la creación de proyectos de lotificaciones (lotes con servicios) o proyectos de vivienda mínima con espacios sumamente reducidos en donde se hace más difícil el crecimiento horizontal y en muchos casos tienen que vivir hacinados en ambientes que no son apropiados para el desarrollo familiar.

Existen barreras culturales a las cuáles las personas que participan de usuarios en estos proyectos tienen que superar, la disposición de espacios más abiertos en el campo, el lugar donde hacer sus necesidades, la crianza de animales, cultivos y otras actividades a las que estaban acostumbrados, se verán obligados a asumir otras costumbres más propias de las zonas urbanas **empezando por la adaptación a una vivienda "trans"** (el cambio de la vivienda del campo a la vivienda con espacios mínimos que ofrecen los proyectos en las zonas urbanas periféricas). La que conlleva no sólo a la adaptación física de la vivienda, sino que también, lleva implícito el cambio de costumbres, reglas sociales, el aspecto económico y lo más representativo del presente trabajo, que adquieran una conciencia del uso



adecuado de los recursos naturales y la adaptación a todos los elementos que les ofrece la tecnología apropiada a fin de que lo implementen en sus viviendas y puedan tener una ayuda significativa en la economía familiar y una vida más sustentable.

Luego de lo anteriormente descrito, se verá que las premisas de diseño que en las premisas del proyecto se toma en cuenta una serie de aspectos tales como:

- Premisas económicas
- Premisas sociales – culturales
- Premisas ecológicas – ambientales
- Premisas técnico – arquitectónicas

De tal cuenta y con el análisis de las mismas, se dará solución a las necesidades de las familias con auxilio de elementos de tecnología apropiada que respondan en particular a las necesidades del proyecto, esto, con el objeto de implementar lo que las condiciones físicas, climáticas, económicas y culturales lo permitan.

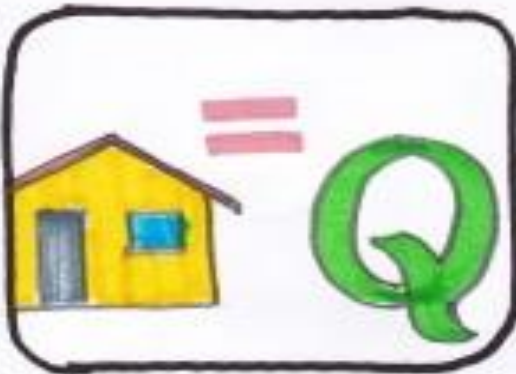
Para dar respuesta arquitectónica, se cuenta con un espacio físico (lote), de 6.00 m por 14.00 m Con servicios generales, agua, luz y drenajes. En una distribución preestablecida por parte de los coordinadores del proyecto. (Ver plano de distribución de lotes)

Por otra parte y como consecuencia de las limitantes físicas, se contempla un crecimiento vertical de la vivienda a futuro, producto de la misma necesidad de la familia al incrementarse los miembros de la misma y así optimizar la poca área que con la que se cuenta contribuyendo con ello a la economía de la familia.

PREMISAS ECONÓMICAS



Por razones concretas y para este caso en específico, tendrá que tomarse muy en cuenta el ingreso económico familiar (ver gráfica de Ingreso promedio familiar), de lo que se deduce que proyectos con soluciones autosustentables son necesarios y urgentes para contribuir directamente con las familias más necesitadas.



Se tendrá que tomar en cuenta que el proyecto de vivienda tendrá que ajustarse a el ingreso económico familiar por lo que sus espacios tendrán que ser los mínimos, esto como producto del bajo ingreso y escaso nivel educativo que les impide tener un crecimiento. (ver gráfica de nivel educativo).



Se implementaran cada uno de los elementos de tecnología apropiada hasta donde sea posible y que las condiciones físicas de espacio lo permitan con el propósito de contribuir a la economía familiar haciendo mas sustentable su forma de vida.

PREMISAS SOCIALES – CULTURALES



Para cualquier proyecto de vivienda con proyección social como el presente, se tomará muy en cuenta aspectos de índole social y cultural en cuanto a la incorporación de una forma de vida rural a una urbana, lejos de sus costumbres y cultura.



El contraste de las zonas rurales, comparadas con las zonas urbanas, en cuanto a su medio ambiente se refiere, cambian drásticamente para los que migran del campo a la ciudad.



Uno de los obstáculos a vencer es la adaptación y adopción de nuevos hábitos para poder desarrollarse en proyectos donde la limitante del espacio es determinante por concentrar la mayoría de los servicios de la vivienda.

PREMISAS AMBIENTALES



Se tiene que tomar en cuenta que la población no tiene conciencia del uso adecuado de los recursos naturales, que de muy buena manera el manejo racional de los mismos, pueden contribuir a la economía familiar.



El clima de la región donde se ubica el proyecto es cálido, por lo que se estará proponiendo elementos tecnológicos apropiados que se adapten a las necesidades reales de los beneficiarios, haciendo con ello más sustentable la forma de vivir.



Tomando en cuenta el escaso conocimiento y el poco nivel educativo (ver gráficas de nivel educativo), sumado al desconocimiento de todo lo referente a tecnología apropiada, se hace necesario implementar capacitaciones y cursos prácticos para, no solo, entender las ventajas de ser amigables con el medio ambiente, si no que también beneficiarse económicamente.

PREMISAS ARQUITECTÓNICAS



Se contempla, por ser una región con mucha incidencia solar, la disposición de entradas y salidas de aire con ventilación cruzada para obtener un mejor confort climático dentro de la vivienda.



Con el propósito de evitar que los rayos del sol sobrecalienten los ambientes de la vivienda se ubicarán alerones (extensión del techo), para contribuir con ello a mantener más frescos los ambientes.



Se procurará tener aberturas en las partes más altas y cercanas al techo para permitir que el aire caliente dentro de los ambientes pueda salir con mayor facilidad y lograr ambientar con entradas de aire fresco.



Se tomará muy en cuenta que la altura de piso a cielo dentro de la vivienda tenga una altura conveniente para que no se sienta la alta temperatura del aire que circula dentro de los ambientes.

PREMISAS ARQUITECTÓNICAS



Para obtener una mejor y libre circulación del aire caliente, existen elementos arquitectónicos que ayudan a un menor costo hacer que circule el aire y salga de la vivienda el excedente de calor, tal como lo son las celosías que harán su función de forma permanente.



La ubicación de vegetación alta en el contorno de la vivienda contribuye enormemente a que se controle de mejor manera el microclima que se forma dentro de la misma. La exposición a la radiación solar se ve interrumpida, por lo tanto el calentamiento de la vivienda.



Por ser una zona de clima cálido con abundante exposición al sol, se tendrá que aprovechar este recurso natural para generar energía limpia y renovable que de igual manera contribuirá a la economía familiar, tal es el caso de generar energía eléctrica a base de paneles solares para lo que se tendrá que tomar en cuenta la orientación Sur donde hay mayor exposición al sol.



6.2 MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

AMBIENTE	FUNCIÓN	ACTIVIDAD	No USUARIOS	INMOBILIARIO	ILUM	VENT	M2
DORMITORIO	Descansar	Dormir, Almacenar pertenencias, Convivir.	3	Camas, Roperos.	Natural	Natural	17.50
SANITARIO	Aseo Personal	Defecar, Orinar, Lavado de manos, Ducharse.	1	Ducha, Inodoro, Lavamanos.	Cenital	Cenital	2.50
COCINA	Cocinar	Cocinar, Preparar alimentos, Almacenar alimentos.	3	Estufa, Mueble de preparado, Área para alacena o refrigerador, Área de futuro lavatrastos.	Natural	Natural	5.40
SALA COMEDOR	Socializar Comer	Socializar, Descansar, Comer.	3	Sillones, Mesa, Sillas.	Natural	Natural	23.25
ESTAR EXTERIOR	Socializar y Vestibular	Socializar, Descansar, Vestibular, Futuras gradas.	3	Sillas	Natural	Natural	10.80
PILA	Lavar	Lavar ropa, Lavar trastos.	1	Pila	Natural	Natural	2.00



MATRIZ DE PONDERANCIA

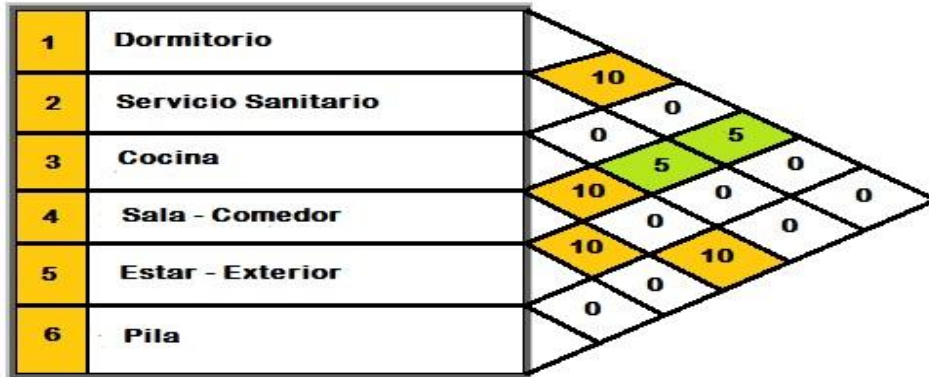
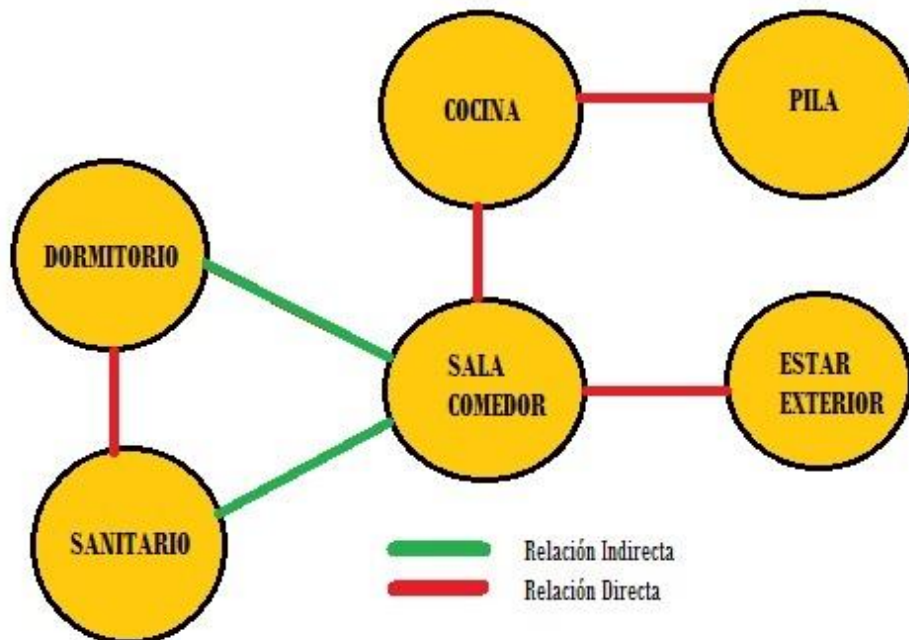
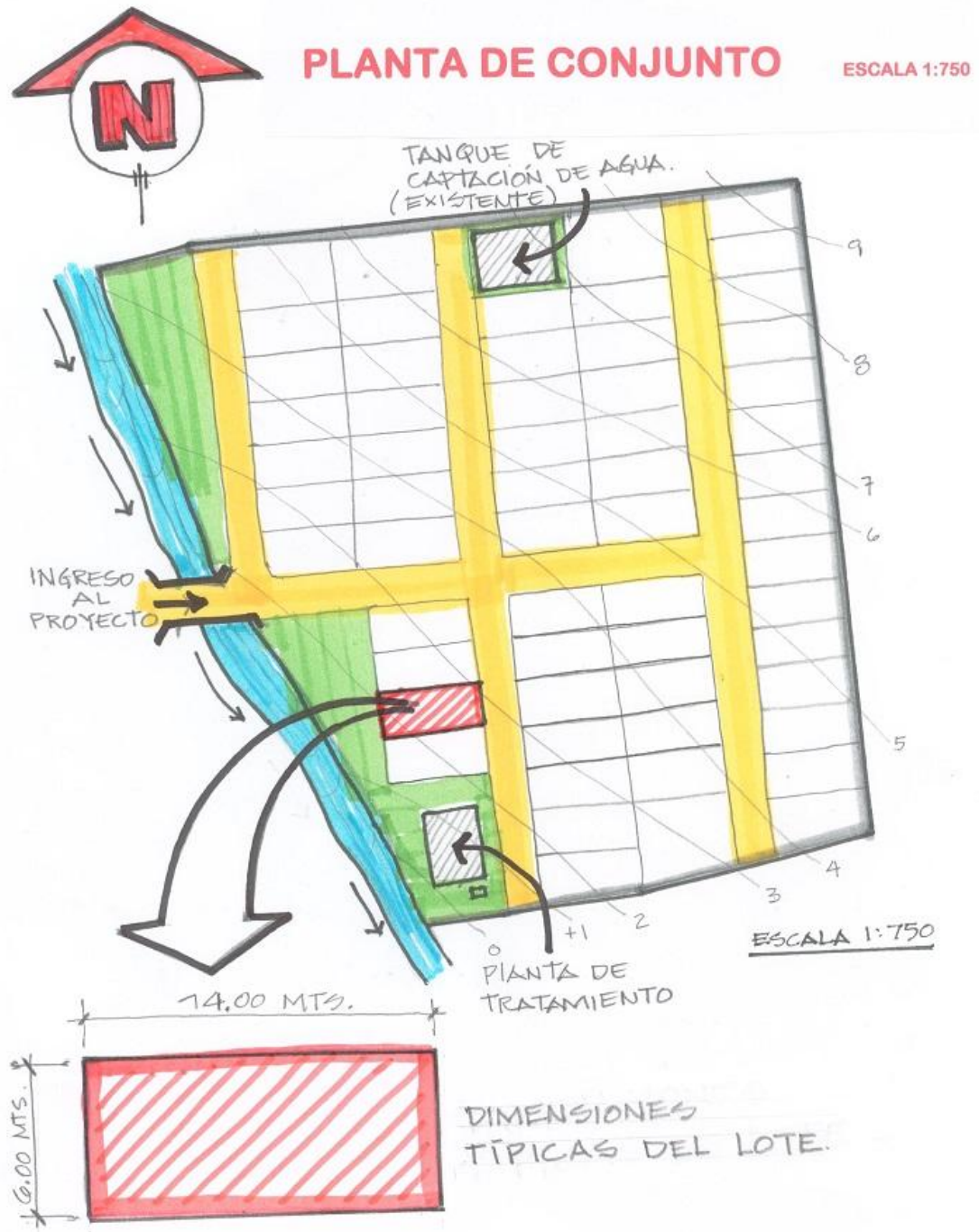


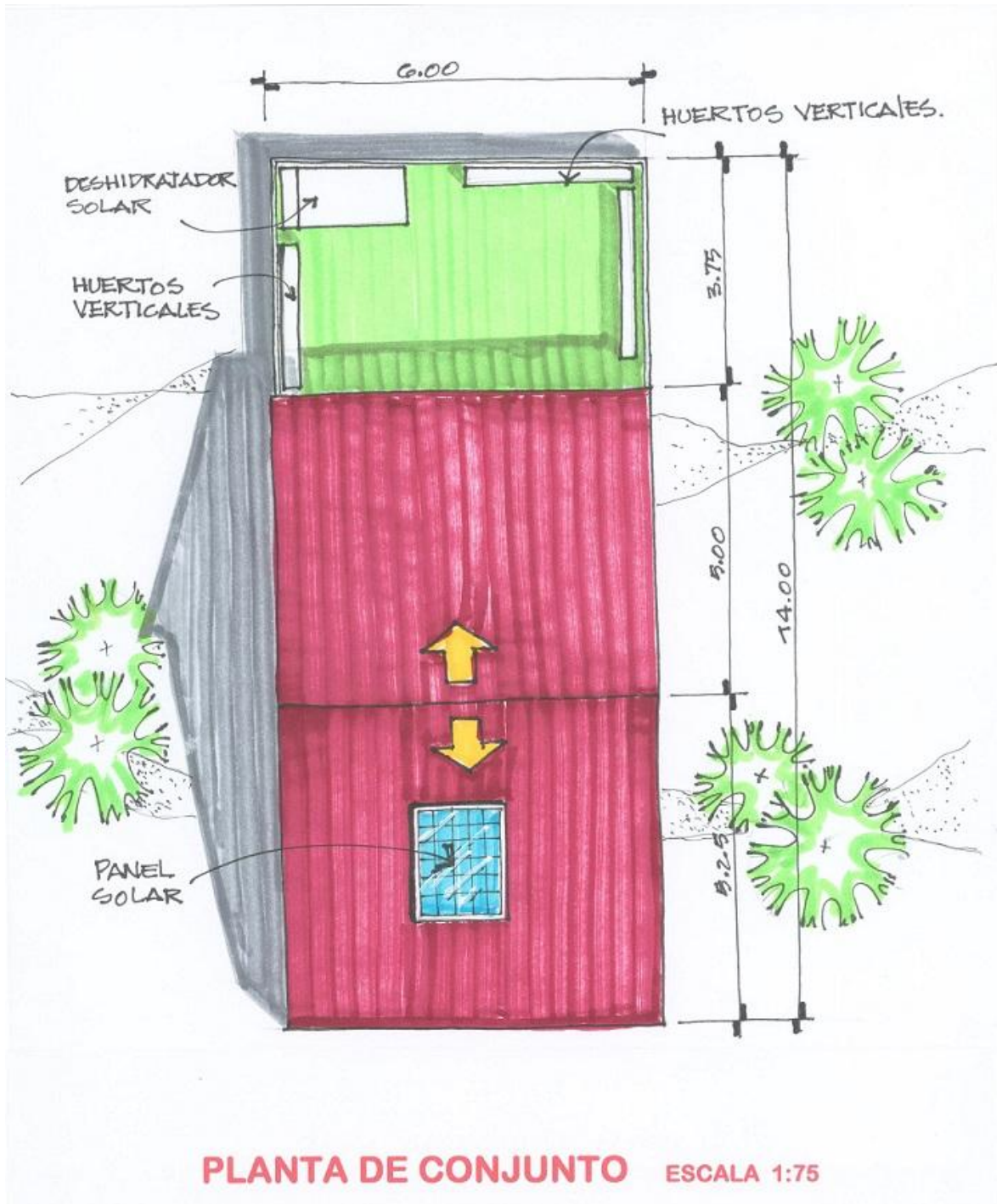
DIAGRAMA DE RELACIONES



6.3 PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LOTES



6.5 PLANTA DE CONJUNTO DEL LOTE

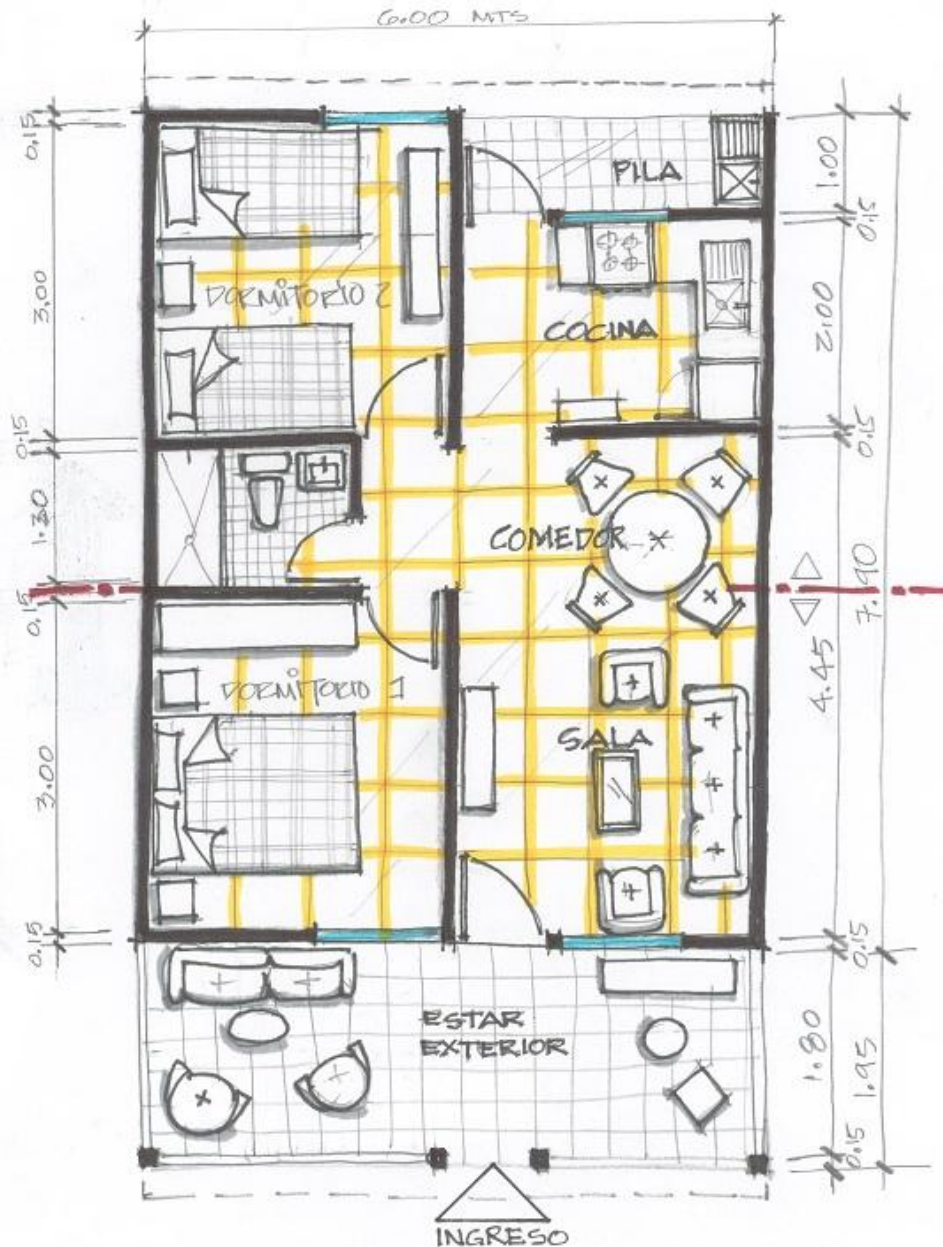




6.5 PRIMERA FASE

PLANTA, PRIMER NIVEL. VIVIENDA SEMILLA

PLANTA PRIMER NIVEL ESCALA 1:60



12

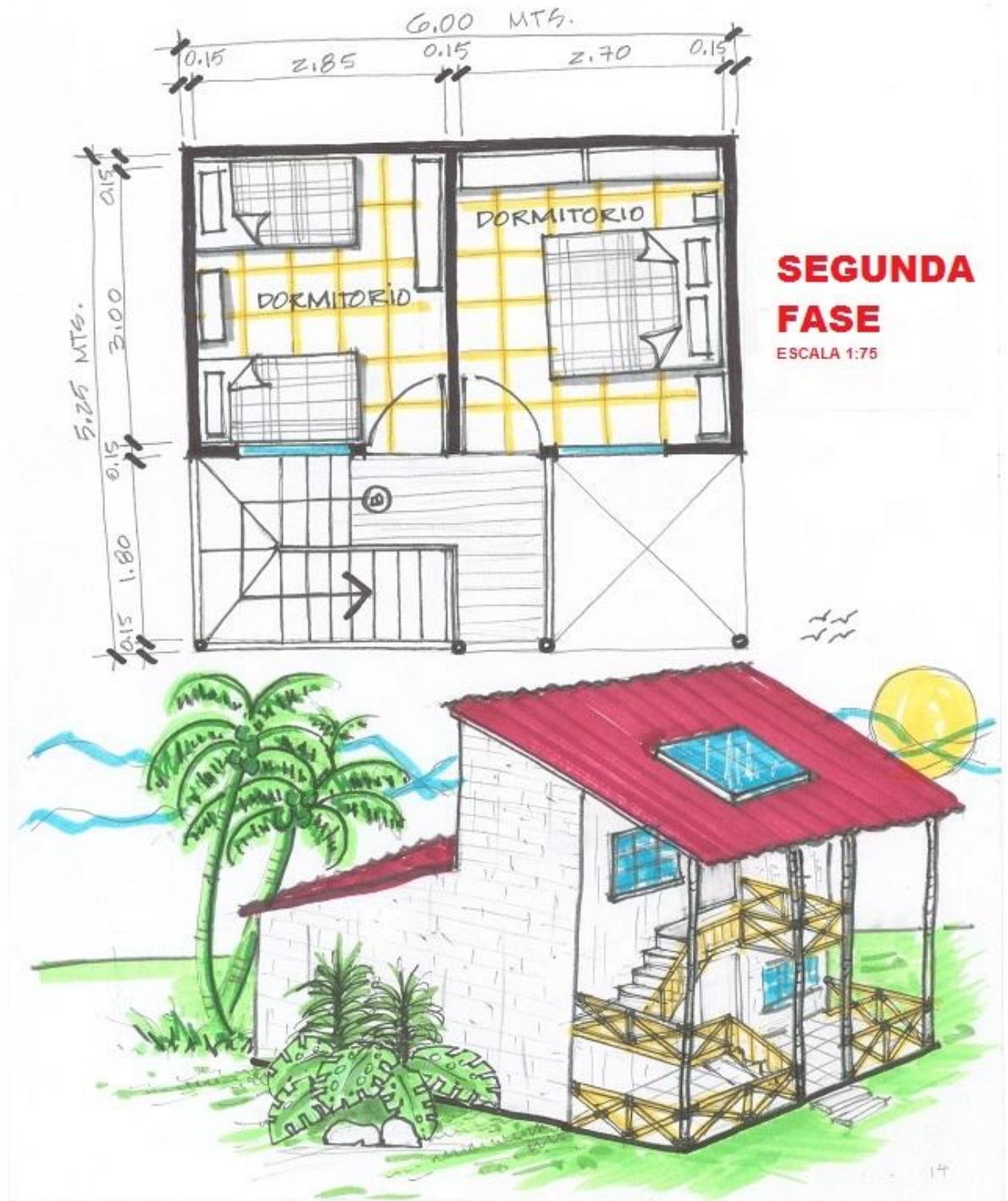


ETAPA 1 VISTA EXTERIOR- UNIDAD BÁSICA FAMILIAR

Importante es señalar que el proyecto está planteado para un crecimiento futuro, entendiendo que las familias hacen un gran esfuerzo en adquirir su lote con servicios en dimensiones de 6.00 x 14.00 metros, lo que les imposibilita crecer en sentido horizontal, de esta cuenta las etapas 2 y 3 están planteadas para un crecimiento vertical manteniendo los servicios básicos y haciendo de la vivienda un espacio digno para vivir.

VISTA EXTERIOR DE LA PRIMERA FASE

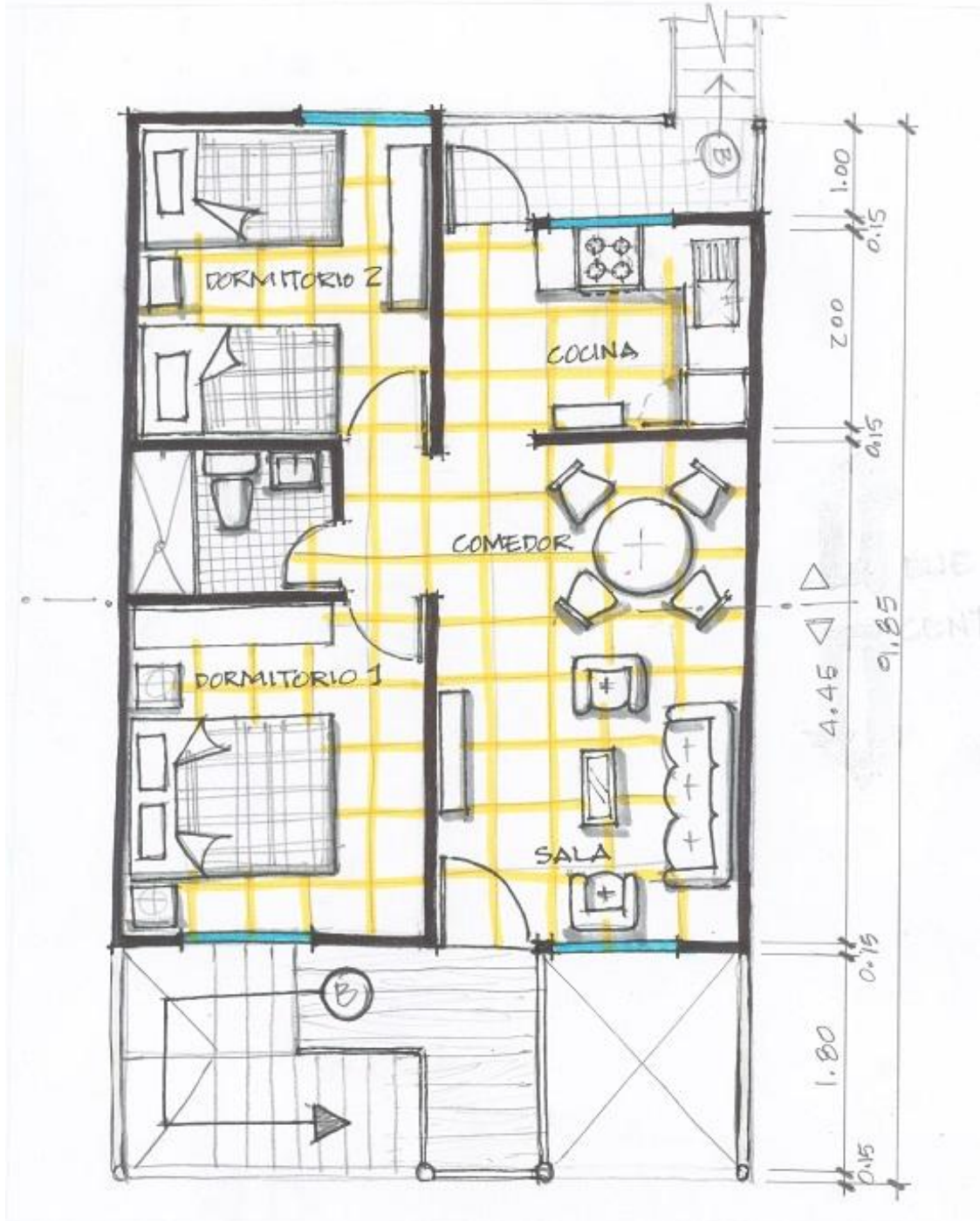
6.6 SEGUNDA FASE SEGUNDO NIVEL EN SU PRIMER ETAPA DE CRECIMIENTO



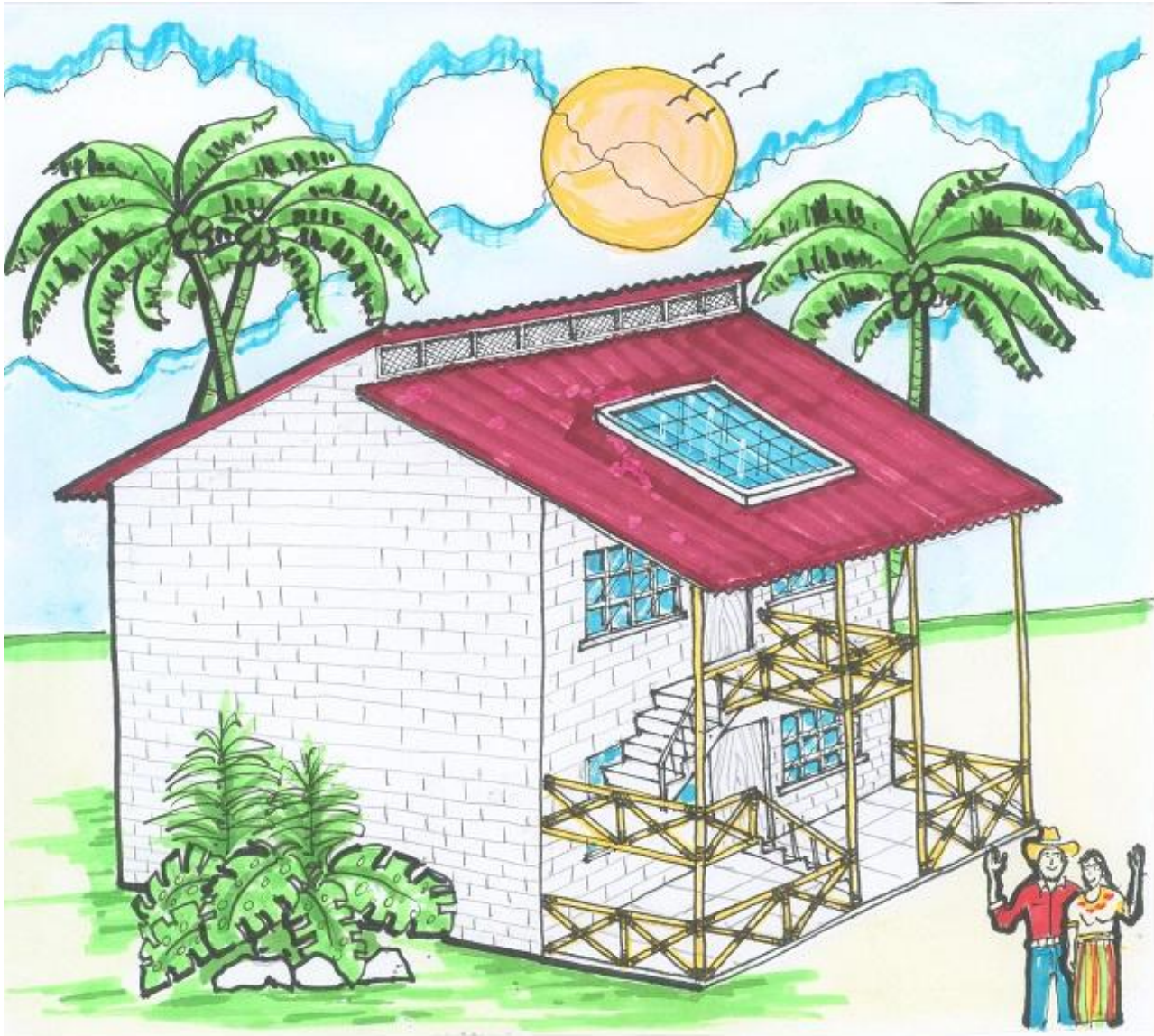


6.7 TERCERA FASE

PLANTA SEGUNDO NIVEL ESCALA 1:50



VISTA EXTERIOR DE LAS TRES FASES APUNTE DEL ESTAR EXTERIOR



ETAPAS 1, 2, Y 3.

VISTA EXTERIOR DE LA VIVIENDA EN SUS TRES ETAPAS.

De lo anterior podemos apreciar que el uso del espacio vertical con la planificación adecuada y haciendo un mejor uso del suelo, podemos incorporar sobre la vivienda básica, a una segunda generación en condiciones dignas para su desarrollo.

APUNTE DEL PORTAL DE INGRESO





Fuente: <http://www.vivienda-en-pobreza-extrema.com>

CAPÍTULO VII



7.1 CONCLUSIONES

El proyecto habitacional que se tomó como modelo para poder desarrollar el trabajo de tesis y poder dejar planteado una propuesta Arquitectónica que cumpla con las expectativas de quienes se vean involucrados en el mismo; se realizó un estudio a través de un trabajo de campo en el que se aplicó encuestas, entrevistas, visitas, observaciones, etc. De lo que se llegó a las siguientes conclusiones:

7.1.1. El problema de la vivienda sigue siendo uno de los flagelos de la gran mayoría de la población de escasos recursos, según las estadísticas existe un déficit habitacional grande (ver gráfica de déficit habitacional y su proyección para el año 2014), ello obliga a buscar soluciones reales urgentes de parte del estado y organismos autónomos, dentro de ellos las universidades y organismos internacionales preocupados e interesados en el tema.

7.1.2. Las condiciones de la "vivienda" en nuestro país, resulta ser precaria y en donde las familias de escasos recursos que resulta ser la gran mayoría, especialmente en las áreas rurales y áreas marginales urbanas; viven hacinados, conviven promiscuamente y en general en condiciones infrahumanas, careciendo de la mayoría de los servicios esenciales como lo son: agua potable, energía eléctrica a bajo costo, drenajes, etc.

7.1.3. Las viviendas de las personas de escasos recursos que pudieran tener acceso a algún tipo de servicios como energía eléctrica por ejemplo, se ven imposibilitados debido al alto costo del mismo, la pobreza y pobreza extrema de sus habitantes no les permite hacer dichos pagos. Ello se ve reflejado en los conflictos sociales que se hacen cada vez más frecuentes entre vecinos de las comunidades y las empresas transnacionales y monopólicos propietarios de dicho recurso.

7.1.4. El proyecto presenta características de vivienda mínima rural enclavada dentro del casco urbano de la ciudad de Escuintla, dando lugar a que se presenten condiciones especiales que dan origen a un



tipo de vivienda "TRANS", este concepto se entiende como un modelo de transición en tanto que los beneficiados del proyecto, vienen de un área rural en donde las características económicas, sociales, culturales, físicas, ambientales y arquitectónicas se presentan en un modo diferente a como las mismas se presentan en el área urbana de una forma muy diferente, lo que lleva a concluir que la vivienda así como su forma de vida va a sufrir un cambio que se define como de transición entre lo viejo conocido y lo nuevo por conocer, implicando esa transición como un período de adaptación; antropológicamente se diría que sufren un proceso de transculturación (dejan sus viejas formas de vida para adoptar y adaptar unas nuevas) de allí que se acuña el término de vivienda "trans".

En su forma de vida anterior sus humildes viviendas no contaban con la mayoría de servicios necesarios, pero si contaban con terrenos abiertos que les permitían criar animales domésticos, contar con siembras y árboles frutales, socializaban con el vecindario en las fuentes de agua, donde de algún modo se abastecías del vital líquido (ríos, lagunas, pilas públicas, llena cantaros etc.), así otro tipo de forma de vida que da esa cercanía como hablar el mismo idioma, compartir las mismas costumbres y en general los mismos rasgos culturales.

En la nueva residencia, los beneficiarios o usuarios provienen de lugares diferentes, tanto de la costa sur como del oriente y occidente de la república, ello implica que tienen costumbres diferentes, que son desconocidos unos con otros, hablan posiblemente con otros códigos o modismos, algunos con vestuarios diferentes, etc.

Esto sin lugar a dudas requerirá un período de transición mientras se va socializando y conociendo entre sus habitantes e intercambiando las costumbres unos con otros, seleccionando sus nuevos liderazgos. Todo ese proceso de transición puede ser tranquilo o bien puede presentar algún tipo de conflicto social.

Por los argumentos que se han mencionado y por otras sin lugar a dudas se le ha denominado a las viviendas del proyecto seleccionado con el nombre de vivienda "TRANS".

7.1.5 La tecnología apropiada, resulta ser una alternativa para ofrecer mejor calidad de vida a los habitantes en general y particularmente a las personas que no tienen mayor acceso a los



servicios necesarios para ofrecer mejor calidad de vida, sin embargo el desconocimiento que las personas tienen acerca de lo que es, de sus bondades, así como de la forma de utilizarla y de sus costos, hace que las personas, no se interesen en aplicarla en sus viviendas.

7.1.6 En el proyecto habitacional sustentable ubicado en la Avenida Centro América, Callejón Los Portales de la ciudad de Escuintla, que se tomó como modelo para su estudio y la factibilidad de aplicar algunos elementos de tecnología apropiada, se evaluó esa posibilidad a través de una encuesta y entrevistas que se realizaron a los involucrados en el proyecto, llegándose a la conclusión siguiente:

- A.-** En su totalidad las personas manifestaron su desconocimiento absoluto acerca de lo que es la tecnología apropiada.
- B.-** No tenían idea que podrían aplicar en su proyecto habitacional, algunos de los elementos que pudieran representar algún beneficio para sus familias.
- C.-** Los involucrados en el proyecto se manifestaron escépticos con respecto a la posibilidad de conocer acerca de la tecnología apropiada.
- D.-** Se mostraron temerosos por los costos que ello podía representarles y manifestaron sus dudas con respecto a sus beneficios.
- E.-** Quedó en evidencia la necesidad de dar cursos propedéuticos para capacitar a las personas en cuanto al conocimiento de lo que es la tecnología apropiada, sus bondades, sus costos y las posibles ayudas técnicas y económicas que podrían buscarse para su implementación.

7.1.7 De la tecnología apropiada se concluye que es una alternativa para resolver el problema de la carencia de servicios en proyectos habitacionales rurales, no así en el proyecto modelo, puesto que como quedo indicado, que aunque es una población con características rurales, el mismo está ubicado en terrenos del área urbana de la ciudad de Escuintla, lo que permite que cuenten con los servicios mínimos



necesarios (agua potable, drenajes y energía eléctrica). Sin embargo si es posible mejorar su calidad de vida, si pudieran motivarse y tener la oportunidad de tener sus paneles solares, organizarse para construir sus deshidratadores de frutas y legumbres, dado la alta producción que existe en esa zona de la costa.

Así mismo considerando que el proyecto tiene un enfoque de desarrollo integral sustentable, debería de buscarse las formas de cómo realizar proyectos familiares que mejoren la economía familiar, además de los deshidratadores y paneles solares, la construcción de huertos familiares con una orientación vertical, es una solución para mejorar la economía familiar y los estados nutricionales del hogar.

7.1.8 Es importante concluir que para tener éxito en la implementación de la tecnología apropiada, se hace necesario el trabajo multidisciplinario y educativo a efecto de poder cumplir el objetivo de hacer la vida de los más necesitados, sustentable e integral en condiciones más humanas.



7.2 RECOMENDACIONES

Siguiendo el pensamiento del ex rector Magnífico de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Dr. Carlos Martínez Durán que en el discurso pronunciado con motivo de la inauguración de la facultad de Arquitectura el 5 de septiembre de 1958, dice en unos de sus fragmentos “... **HAGO VOTOS PARA QUE ESTA CASA UNIVERSITARIA SEA MODELO DE ARMONÍA EN LA PERCEPCIÓN Y EN EL TRABAJO Y NO SEA UNA ESCUELA MAS PARA FABRICAR PROFESIONALES SIN CULTURA Y SI EL CENTRO DE UNA EVOLUCIÓN UNIVERSITARIA QUE DARÁ A LA PATRIA ARQUITECTOS EN FUNCIÓN SOCIAL Y HUMANA**”. De esa cuenta se hace las siguientes consideraciones:

- 7.2.1 En congruencia con ese principio, se considera que todos los proyectos en donde la participación del Arquitecto sea fundamental o necesaria, se debe tener ese criterio y esa sensibilidad social y humana, que encamine hacia la búsqueda del bienestar común, social y humano. Como consecuencia los proyectos habitacionales vayan con el propósito de resolver no sólo el de proveer de un techo a las personas involucradas en los mismos, sino que se procure porque los mismos tengan un carácter sustentable y que tengan un enfoque de desarrollo integral, en donde se busque la organización de las personas para buscar proyectos alternativos, que les produzca el beneficio económico para procurarles mejoras educativas, alimentarias, mejoras en la salud y protegiendo su entorno y medio ambiente.
- 7.2.2 Que el Arquitecto tenga claro que su participación en proyectos habitacionales o de otra índole (tal el caso de proyectos de desarrollo integral y sustentable), por sí sólo no tendrá los mismos resultados si abre su mente y busca la coordinación y la participación de otros profesionales o instituciones para coordinar y organizar equipos de trabajo multidisciplinarios, que permitan realizar actividades que abarquen todas los elementos que el ser humano necesita satisfacer, en toda esa gama de elementos para alcanzar una mejor calidad de vida y con ello alcanzar un nivel de desarrollo integral sustentable.
- 7.2.3 Se hace necesario que para que las personas utilicen la tecnología apropiada, proveerles la información necesaria a través de cursos, pláticas, demostraciones, uso de materiales didácticos como cartillas gráficas de fácil entendimiento, videos y otros medios.

En la medida que las personas profundicen en el conocimiento de lo que es la tecnología apropiada, los usuarios o participantes de un proyecto habitacional o de otra naturaleza, van a tener un mayor



discernimiento y un mejor criterio para poder seleccionar aquello en lo que considere más apropiado o adecuado para mejorar su calidad de vida.

- 7.2.4 Se recomienda que la Universidad de San Carlos con todas sus unidades académicas, pero muy particularmente la Facultad de Arquitectura, busquen la manera de involucrarse en forma multidisciplinaria en proyectos habitacionales, que tengan un enfoque social y no perder de vista el enfoque de desarrollo integral, considerando que la vivienda por si sola no aportará mayores elementos que lleven al ser humano la búsqueda de una mejor calidad de vida, ni menos a un desarrollo integral.

Si antes las personas vivían en una vivienda construida con desechos de cartón, láminas plásticas, sin servicios, sin acceso a la educación y una buena alimentación y en condiciones insalubres; la vivienda podrá cambiar en su aspecto físico o sus materiales pero seguirán los problemas de fondo y en condiciones infrahumanas.

Es por ello la recomendación de que todos nos enfoquemos en proyectos de desarrollo integral, aún se trate de un proyecto habitacional especialmente los que podrían ir dirigidos al área rural y a los de las áreas marginales.

- 7.2.3 Para el proyecto que se ha tomado como modelo para efecto de la elaboración de este trabajo de tesis se recomienda preparar una serie de pláticas con cartillas ilustrativas a efecto de que los participantes en el proyecto interioricen:

- _ Que es la tecnología apropiada
- _ Que alternativas pueden ser de utilidad para ellos, dadas las características particulares de su proyecto.
- _ Cuáles serían los beneficios que podrían obtener con la utilización de la tecnología apropiada.
- _ Que posibilidades de buscar apoyo y asesoría para la implementación de la misma.

Con el propósito de ilustrar el uso de materiales visuales, se presenta en este trabajo de tesis, el bosquejo de una cartilla sobre el uso del deshidratador como ejemplo de un objeto de tecnología apropiada para un proyecto habitacional sustentable que se ha tomado como modelo.



Fuente: <http://www.vivienda en extrema pobreza>

BIBLIOGRAFÍA

1. Asamblea Nacional Constituyente, 31 de Mayo de 1985. Constitución Política de la República de Guatemala. Publicaciones del Ministerio de Gobernación, Guatemala C.A.- 1986. 191 pp.
2. Báez, A. L. y Acuna, A. (2003) *Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas*. Comisión nacional para el desarrollo de los pueblos indígenas, México.
3. CEMAER, Centro de estudios en medio ambiente. (2013) 10 Consejos Para Una Vida Más Sustentable, cursos prácticos, México.
4. Gándara, José L., Velasco, Osmar. (1997) Tecnología apropiada para los asentamientos humanos. Fundación para la vivienda cooperativa. Centro de investigaciones de la Facultad de Arquitectura. Guatemala. 132 pp.
5. García de Serrano, Irma. (1997) Manual para la preparación de informes y tesis. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico, Rio Piedras, 239 pp.
6. Harneker, Marta.(1986) *¿Qué es arquitectura?, Nuestro tiempo*, España.
7. Hernández, Fernández y Baptista. (1998) Metodología de la Investigación, Editorial McGraw-Hill. México.
8. Hernández Benítez, Xavier. (2009) *Manual de Imagen Urbana*. México.
9. Ley que declara área protegida de reserva de uso múltiple cuenca del lago de Atitlán. Decreto número 64-97.
10. Neufert, Meter. (1995) El Arte De Proyectar en Arquitectura. Ediciones G.Gilli, S.A. de CV México, 14 edición.
11. Pérez, O., Rodríguez, J. (2004) *Manual de Indicaciones técnicas para insectarios*. Cuba.



12. Schjetnan, Mario., Calvillo, Manuel., Peniche, Manuel. (2003) *Principios de diseño urbano/ambiental*. Limusa. México.
 13. Varios. (1986) Apuntes de técnicas de investigación documental. Guatemala, coop, servicios varios, Facultad Ciencias Económicas, USAC. 167pp.
 14. Yurrita Cuesta, Alfonso. La vivienda marginal. Prensa libre. Guatemala 8 de octubre 2012. pág. 20
- e-grafías.
15. <http://einguat.inguat.gob.gt> <marzo 2013>
 16. <http://inabguatemala.blogspot.com> <abril 2013>
 17. <http://es.wikipedia.org> <abril 2013>
 18. <http://viajesnorteamerica.com/ecoturismo-en-guatemala> <abril 2013>
 19. <http://viveelcielo.tamaulipas.com.mx> <marzo 2013>
 20. <http://www.cdb.int/doc/legal/cdb-es.pdf> <enero 2013>
 21. <http://www.chmguatemala.gob.gt> <abril 2013>
 22. <http://www.conap.gob.gt> <abril 2013>
 23. <http://www.ine.gob.gt> <enero 2013>
 24. <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/botanica.php> <julio 2013>



Fuente: <http://www.vivienda en extrema pobreza>

ANEXOS



DESHIDRATADOR DE ALIMENTOS

(ejemplo de cartilla educativa)

El deshidratador de frutas y legumbres se ha tomado como un modelo de tecnología apropiada para presentar una cartilla didáctica, se tiene que tomar en cuenta que cualquier elemento se considere apropiado para implementarlo dentro del proyecto habitacional, debe prepararse material visual y audio visual para que las personas conozcan a profundidad el valor de la tecnología apropiada y proveerles de elementos que les permitan hacer una selección adecuada para su proyecto.

En el caso particular de el proyecto habitacional seleccionado en la ciudad de Escuintla (Avenida Centro América, Callejón Los Portales), se eligió, dentro de otros, el deshidratador de alimentos, dado que las condiciones climáticas y la abundante producción de frutas que se manifiesta en esa región, da lugar a que existan excedentes de producción, comercializándose una parte y otra que en muchas oportunidades se hecha a perder.

Es allí la importancia de implementar el uso del deshidratador, organizando grupos que quieran procesar ese excedente que se podría comercializar en época que no hay producción y adquirir un beneficio económico para los integrantes del proyecto habitacional; resultaría ser el apoyo que se requiere para hacer del proyecto, un proyecto sustentable y un elemento dentro de lo que sería la búsqueda de un desarrollo integral.

EJEMPLO DE CARTILLA EDUCATIVA SOBRE DESHIDRATADORES



4 Como se hace?

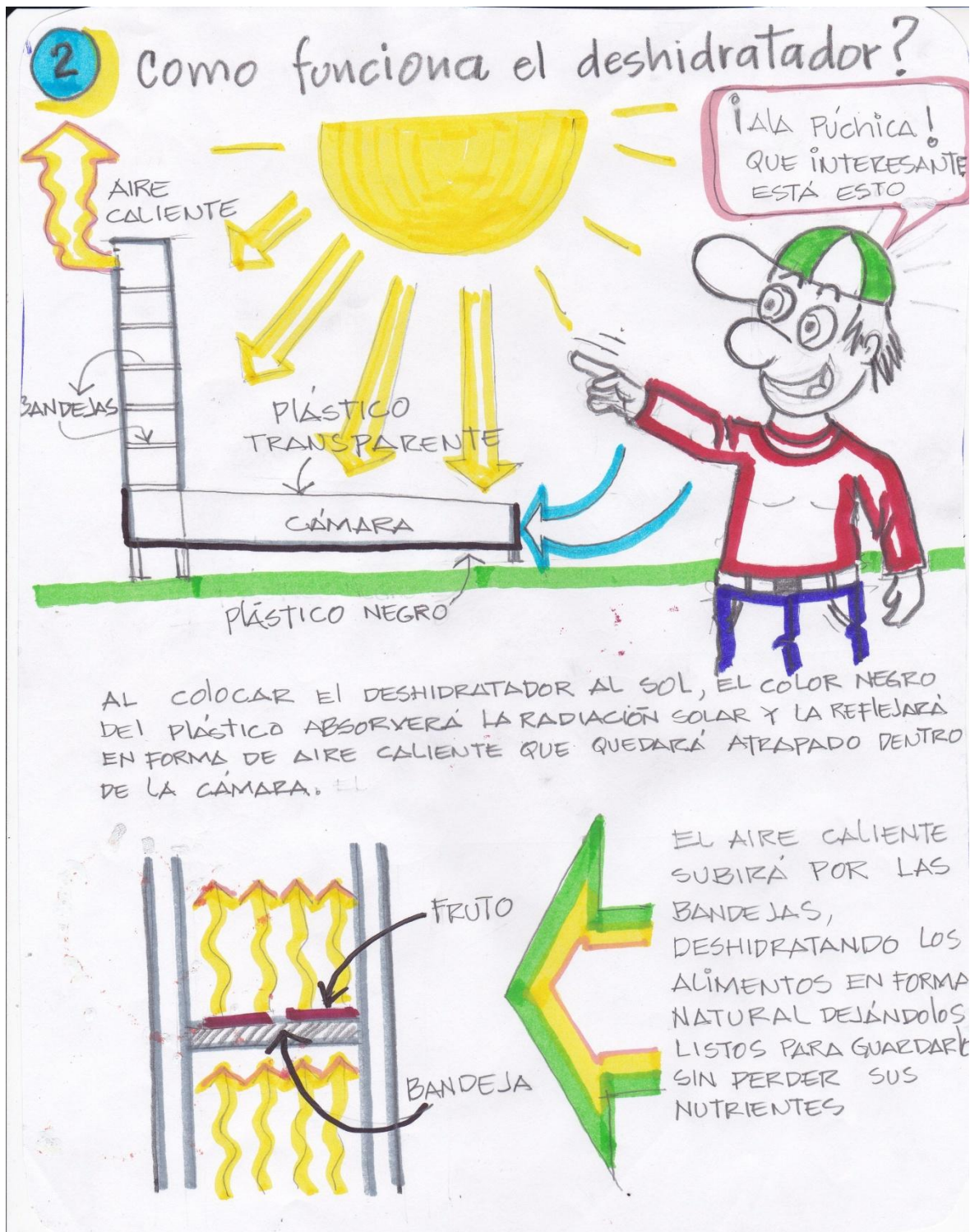
Y COMO CONSTRUTO UNO ??

YO TE ENSENO COMO SE CONSTRUYE

Paso 1. -

LOS MATERIALES QUE NECESITAMOS SON:

- ➔ REGLAS DE MADERA O METAL A LA MEDIDA REQUERIDA.-
- ➔ PLÁSTICO NEGRO
- ➔ PLÁSTICO TRANSPARENTE
- ➔ MALLA PARA MOSQUITOS
- ➔ CLAYOS
- ➔ GRAPAS O TACHUELAS



3 Que importancia y que beneficios tiene ?

ANTES QUE LA FRUTA SE ARRINUE... SE ARRINUE...

LA DESHIDRATAMOS

DINERO!!

PIÑA BANANO TOMATE

PAPAYA MANZANA

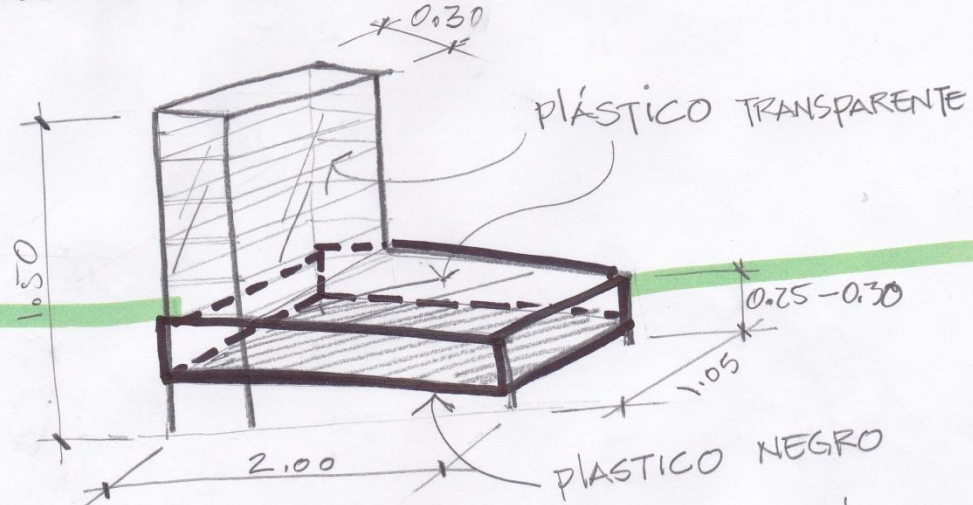
MANGO APIO MAME

OBTENEMOS UN BENEFICIO ECONÓMICO SI LO VENDEMOS.
(TRABAJO COMUNITARIO)

LA EMPACAMOS, NOS DURA HASTA UN AÑO SIN QUE PIERDA SUS PROPIEDADES NUTRITIVAS

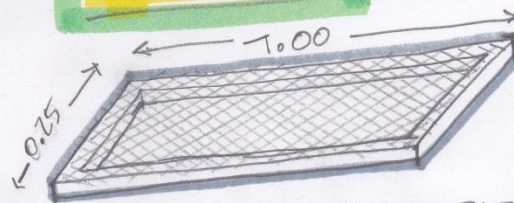
Paso 2.-

- CORTAMOS LAS PIEZAS A LA MEDIDA Y ARMAMOS EL ESQUELETO DE MADERA DE ACUERDO A LAS MEDIDAS.



- COLOCAMOS EL PLÁSTICO NEGRO Y TRANSPARENTE

Paso 3.-



COLOCAMOS LA TELA PARA MOSQUITOS EN LAS BANDEJAS, EN LA ENTRADA Y SALIDA DEL AIRE. Y...

!! LISTOS !!

OTRAS IDEAS CREATIVAS QUE CONTRIBUYEN EN EL HOGAR

EL USO ADECUADO DE LOS ENVASES PLÁSTICOS EN DIFERENTES IDEAS CREATIVAS, HACEN PRODUCTIVO SU USO Y EVITAMOS LA CONTAMINACIÓN

TRAMPA PARA MOSQUITOS

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.





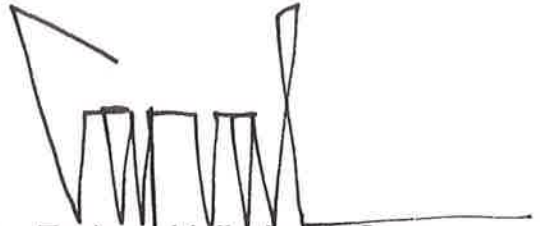
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



“COMPLEJO HABITACIONAL SUSTENTABLE PRODUCTIVO, EN UN CASO ESPECÍFICO DE ESTUDIO. Avenida Centro América, Callejón los Portales, Escuintla, Escuintla.”

IMPRÍMASE

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO



Arq. Omar Marroquín Pacheco
ASESOR



Marco Vinicio García Morales
SUSTENTANTE



Arquitecto
Carlos Valladares Cerezo
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:


Por este medio hago constar que he leído y revisado la tesis previo a optar al Grado de Licenciado en Arquitectura, del estudiante **MARCO VINICIO GARCÍA MORALES**, carné **8110001**, titulado **“COMPLEJO HABITACIONAL SUSTENTABLE PRODUCTIVO, EN UN CASO ESPECÍFICO DE ESTUDIO. AVENIDA CENTROAMÉRICA, CALLEJÓN LOS PORTALES ESCUINTLA, ESCUINTLA”**.

Dicho trabajo ha sido corregido en el aspecto ortográfico, sintáctico y estilo académico; por lo anterior, la Facultad tiene la potestad de disponer del documento como considere pertinente.

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

Agradeciendo su atención, me suscribo con las muestras de mi alta estima,

Atentamente,



Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
Profesor Titular No. de Personal 16861
Colegiado Activo 4,509