



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**VIVIENDA ECOLÓGICA SUSTENTABLE EN LA ZONA 7 DE LA
URBANIZACIÓN CERRO GRANDE**

SUSTENTADO POR:

ZULLY YASMÍN MEDINA ZAVALA

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.

OCTUBRE DEL 2014

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO

SECRETARIO GENERAL

JOSÉ LÉSTER LÓPEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON BREVÉ REYES

VICERRECTOR CAMPUS SPS

ANA LOURDES LAFFITE

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

DESIREE TEJADA

**VIVIENDA ECOLÓGICA SUSTENTABLE EN LA ZONA 7 DE LA
URBANIZACIÓN CERRO GRANDE**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO
JUAN MARTÍN HERNÁNDEZ**

**ASESOR TEMÁTICO
SHIRLEY MICHELLE RODEZNO AGUILAR**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
MARCO MARTÍNEZ
ADALBERTO MÉNDEZ
JUAN EMILIO AGUIRRE**



FACULTAD DE POSTGRADO
VIVIENDA ECOLÓGICA SUSTENTABLE EN LA ZONA 7
DE LA URBANIZACIÓN CERRO GRANDE

AUTOR:

Zully Yasmín Medina Zavala

Resumen

En la Actualidad existe una sobresaturación de la capacidad instalada de los servicios públicos y su incapacidad para satisfacer las necesidades de la creciente población sumado a los obstáculos en el desarrollo económico de las empresas urbanizadoras. En este trabajo de investigación se propuso la construcción de vivienda ecológica en el terreno zona 7, Cerro Grande, cuyo diseño sustentable permite solventar la incapacidad de los servicios públicos de satisfacer las necesidades de agua y luz eléctrica de la creciente población, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado. La investigación fue ejecutada mediante un diseño no experimental, el enfoque de la investigación es mixto, de esta forma es posible una adecuada recolección de datos, análisis e interrelación de los diferentes elementos cualitativos y cuantitativos. El diseño de la vivienda ecológica sustentable en el Terreno Zona 7, ubicado en la Colonia Cerro Grande. Solo puede ser realizado como un diseño parcialmente sustentable, ya que ciertas condiciones climáticas propias de su ubicación, como la escasa intensidad de lluvia, limitan la sustentabilidad del diseño al no permitir que sea totalmente independiente del sistema público proveedor de agua. Por el contrario, con respecto al tipo de suelo y la energía fotovoltaica (El sol) no se observaron inconvenientes para el diseño sustentable.

Palabras claves: Ecológica, Ecovivienda, Energía, Sustentable, Vivienda



HOUSING AS ECOLOGICAL SUSTAINABLE IN THE ZONA 7 IN THE URBANIZACION CERRO GRANDE

BY:

Zully Yasmín Medina Zavala

Abstract

In the news there is a saturation of the installed capacity of public services and their inability to meet the needs of the growing population coupled with the obstacles in the economic development of the development companies. In this research the construction of green home field was proposed in zone 7, Cerro Grande, whose sustainable design can overcome the inability of public services to meet the needs of water and electricity for a growing population while maintaining a price sale accessible and stimulating interest in the market. The research was performed by a non-experimental design, the focus of the research is mixed, thus possible adequate data collection, analysis and interrelation of different qualitative and quantitative elements. The design of sustainable green home in the ZONA 7, located in Colonia Cerro Grande. It can only be realized as a partially sustainable design as requirements specific to your location weather conditions such as low rainfall intensity, limiting the sustainability of the design by not allowing totally independent system of public water supplier. By contrast, with respect to soil type and photovoltaic (Sun) no inconvenience to the sustainable design were observed.

Key words: Eco-housing, Ecological, Energy, Housing, Sustainable.

DEDICATORIA

A Dios por ser el pilar y la guía a través de todas las decisiones de mi vida, ya sean exitosas o lecciones para elevar mi nivel de madurez. **A mis padres y hermana** que siempre me han acompañado en cada paso; **A mi hija** que es una de las razones que impulsa mis deseos de superación. **A mi compañero de vida** que me brinda su apoyo. **A mi Jefe** inmediato por el apoyo para hacer este estudio una realidad y **a mis amigos, asesores y catedráticos** que comparten sus conocimientos para ayudarme en mi crecimiento personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

El presente documento representa la culminación de un arduo esfuerzo, en donde es a Dios, mi familia, amigos, asesores, jefes y catedráticos a quienes agradezco su colaboración, consejos, apoyo espiritual, económico y compartir su tiempo y conocimiento para llevar a cabo este estudio, muchas gracias.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	1
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	5
1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL:.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL.....	7
2.1.1 ORIGEN DE LA VIVIENDA ECOLÓGICA SUSTENTABLE	7
2.1.2. EUROPA Y SU APLICACIÓN	10
2.1.3. APLICACIÓN EN AMERICA LATINA	12
2.1.4. APLICACIÓN EN HONDURAS	14
2.1.5 APLICACIÓN EN ZONA 7 DE LA URBANIZACIÓN CERRO GRANDE	16
2.2 TEORÍAS.....	16
2.2.1 TEORÍA DE SUSTENTO.....	16
2.2.2. CONCEPTUALIZACIÓN	17
2.3 METODOLOGÍAS.....	19
2.3.1 INSTRUMENTOS EN HONDURAS	19
2.3.2. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL DISEÑO	20

2.3.3 PROCEDIMIENTOS	21
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	22
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	22
3.1.1 LA MATRIZ METODOLÓGICA.....	22
3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	23
3.1.3 HIPÓTESIS	25
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS	25
3.3 MATERIALES	26
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.4.1 POBLACIÓN	28
3.4.2 MUESTRA.....	28
3.4.3 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	29
3.4.4 UNIDAD DE RESPUESTA	29
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	29
3.5.1 INSTRUMENTOS.....	29
3.5.2 TÉCNICAS	29
3.5.3 PROCEDIMIENTOS.....	29
3.6 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	30
3.6.1 FUENTES PRIMARIAS	30
3.6.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	30
3.7 LIMITANTES DEL ESTUDIO.....	30
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS	31
4.1 COMPARACIÓN ENTRE UNIDAD DE ANÁLISIS Y LA ENCUESTA.....	31
4.2 VARIABLE 1: SUSTENTABLE	31
4.3 VARIABLE 2: INTERÉS DEL MERCADO	33

4.4 VARIABLE 3: PRECIO	36
4.5 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	39
4.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1 CONCLUSIONES	41
5.2 RECOMENDACIONES.....	42
CAPÍTULO VI. CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE VIVIENDA ECOLÓGICA EN LA ZONA 7 DE LA URBANIZACIÓN CERRO GRANDE	43
6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	44
6.2 INTRODUCCIÓN.....	44
6.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN.....	45
6.3.1 REQUERIMIENTOS LEGALES	46
6.3.2 TRÁMITES DEL PERMISO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA.....	46
6.3.3 CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA ECOLÓGICA	46
6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	47
6.5 PRESUPUESTO.....	48
6.6 PLANOS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA VIVIENDA ECOLÓGICA	49
6.7 RENTABILIDAD DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA.....	51
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	53
ANEXOS.....	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. La matriz metodológica.....	22
Tabla 2. Operacionalización de las variables.....	24
Tabla 3. Cumplimiento de Objetivos.....	39
Tabla 4. Verificación de la concordancia del documento con el plan de acción.....	45
Tabla 5. Presupuesto de Venta de la Vivienda Ecológica.....	48
Tabla 6. Presupuesto de Costo Directo de la Vivienda Ecológica.....	51
Tabla 7. Desglose de costos, ingresos y utilidad de la Vivienda Ecológica	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de las variables.....	23
Figura 2. Mapa de promedio de totales anuales de lluvia en milímetros.....	31
Figura 3. Porcentaje de las personas encuestadas según rango de edad.....	33
Figura 4. Gráfica comparativa del Nivel de conocimiento sobre el tema según rango de edades.....	34
Figura 5. Gráfica comparativa del Grado de aceptación e interés de adquirir viviendas ecológicas según rango de edades.....	35
Figura 6. Gráfica indicando el nivel de importancia e interés que la muestra le da a las características y elementos de la eco-vivienda.....	35
Figura 7. Gráfica indicando los materiales ecológicos definidos según la encuesta.....	36
Figura 8. Gráfica indicando el nivel de ingreso de la muestra según rango de Edades.....	37
Figura 9. Gráfica indicando el valor que está dispuesto a invertir la población en la compra de una eco-vivienda según rango de Edades.....	38
Figura 10 Fachada frontal de la vivienda ecológica.....	44

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo está orientado a dar una descripción concisa del problema a tratar, por lo que está compuesto de la introducción al problema, los antecedentes, el enunciado del problema, las preguntas de investigación y los objetivos de la investigación, dando al final la justificación para su realización y una posible solución al problema en estudio.

1.1 INTRODUCCIÓN

La construcción de viviendas en la actualidad se ha visto afectada por el escaso movimiento de compra por parte del público, quienes por el alza de los precios en la adquisición de residencias han optado por opciones de alquiler de vivienda, concluyendo en la caída de la inversión de la empresa privada en este rubro. Adicionalmente la sobresaturación de los servicios públicos y su incapacidad para satisfacer las necesidades de la creciente población, se han sumado a los obstáculos en el desarrollo económico de las empresas urbanizadoras.

Por lo anterior es necesario buscar una estrategia de venta de vivienda que dé solución a dichas problemáticas. En este trabajo de investigación se proponen viviendas ecológicas sustentables, como proyecto de construcción que utiliza de forma responsable y eficiente los recursos ambientales, que sea de interés en el mercado y a un precio aceptable, ubicado este proyecto en el terreno denominado Zona 7 de la urbanización Cerro Grande.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El capital dirigido al sector construcción se ha precipitado de forma brusca en los últimos 6 años a nivel nacional. La construcción realizada por la empresa privada registro para el 2008 una de sus mejores etapas, cuando alcanzaron una inversión de ocho mil millones de lempiras en todo el país. En cambio para el 2012 se registraron solo tres mil millones de lempiras de inversión. Según la Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (CHICO), en el sector residencial que incluye viviendas y apartamentos, se observó una disminución de área de construcción en metros

cuadrados de 470,327.23 a 443,986.6 entre el 2010 y el 2011 para una caída de 26,340.7. (La Prensa, 2013)

Para el 2013 la industria de la construcción continuaba en picada y el sector urbanístico fue el más afectado, porque el Banco Hondureño para la Producción y Vivienda (BANHPROVI) no disponía de financiamiento para los ciudadanos, sumado a lo anterior la falta de financiamiento a largo plazo, el mínimo apoyo de las distintas municipalidades al sector, la ausencia de leyes adecuadas que promuevan el acceso de viviendas a todos los niveles sociales, así como la deuda por parte del gobierno a las empresas constructoras; han repercutido en el costo de una vivienda y la poca inversión en infraestructura para dar un mejor servicio en los servicios básicos. Las tasas de interés de BANHPROVI del 10%, a tasas del 18% por parte de la banca general, lo que obligaba que el público a pagar cuotas dobles. Se consideró que entre el 2011 y el 2013 hubo un decrecimiento del 30% en el área de la construcción y que este retrocedido unos 14 años. (La Prensa, 2013)

Para el 2014, en la capital apenas 250 mil familias poseen una vivienda propia, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), un 25 por ciento de los 1.5 millones de habitantes viven en cuarterías y el resto está condenado a alquilar un techo para habitar junto a su familia. La pobre construcción de viviendas sociales y el ingreso promedio por persona en la ciudad, que asciende a 8,159 lempiras, cuando la banca exige ingresos de entre 25 a 30 mil lempiras para otorgar préstamos para la compra de vivienda, agota aún más las posibilidades de las familias. (La Prensa, 2014)

Entre las búsqueda de soluciones, durante el Gobierno de 2010 a 2014 se constituyó un fideicomiso por 4 mil millones de Lempiras con recursos del Banco Central de Honduras, que iban a ser canalizados por BANHPROVI. Con el fin de impulsar la construcción de nuevas viviendas, pero nunca se llevó a cabo por las elecciones generales. Actualmente se espera retomar tal fideicomiso destinándolo para viviendas populares (sociales) y reactivar dicho sector económico. (La Prensa, 2014). Igualmente se estimó una inversión superior a \$2 mil millones en proyectos inmobiliarios y de infraestructura para los próximos dos años; igualmente se ha buscado la

realización de proyectos por medio de alianzas público-privadas y de energía renovable, con el fin de potenciar el crecimiento del sector construcción a corto plazo. (CHICO, 2014).

La adquisición de una vivienda, no es el único inconveniente al que se enfrenta la población hondureña en la búsqueda de un techo digno. Las empresas encargadas de brindar servicios públicos, durante la última década se han mostrado incapaces de satisfacer las necesidades de una creciente población. En el caso del agua, Honduras genera 2.300 metros cúbicos del líquido por segundo. Sin embargo, en Tegucigalpa, el 35 % de las familias capitalinas no la reciben en sus casas y se abastecen a través de los camiones cisternas. (UNICEF). La mala administración de los sistemas de agua potable y la escasez del agua en los embalses generan una crisis en las zonas altas del Distrito Central.

La crisis ha generado el alza del precio por barril de agua que se vende en tanques cisterna, cuyo costo va desde 45 a 50 lempiras. (El Herald, 2014). A lo anterior se acompaña un servicio de energía eléctrica cuya capacidad ha sido sobrepasada y que debe interrumpir sus servicios constantemente.

Este trabajo de investigación busca proponer viviendas ecológicas parcialmente sustentables, como proyecto de construcción que utiliza de forma eficiente los recursos ambientales, que sea de interés en el mercado y a un precio aceptable, ubicadas en el terreno denominado Zona 7 de la urbanización Cerro Grande, Tegucigalpa M.D.C.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La creciente inflación que sacude la economía de Honduras, y la caída de la inversión en los sectores productivos (manufactura, infraestructura, etc.) entre otros factores, han ocasionado un fuerte impacto negativo en la percepción de ingresos de las Organizaciones con fines de lucro, lo que a su vez paulatinamente incrementa el déficit económico y el subdesarrollo del país.

En Tegucigalpa, estas organizaciones se han visto orilladas a pensar y crear nuevas opciones para captar el interés del potencial comprador, y de este modo no sucumbir ante el aplastante déficit económico antes expuesto en donde se reduce la inversión en obras de infraestructura que podrían mejorar el suministro de servicios públicos.

Sumado a lo anterior, el alarmante déficit en el suministro de los servicios básicos, como ser el de dotación de agua potable y energía eléctrica por parte de las instituciones gubernamentales responsables de este fin, la obsoleta y colapsada estructura de conducción de las aguas lluvias y servidas dentro de la Ciudad Capital es otro causal de temor a la inversión en la compra de una vivienda.

La Empresa Urbanizadora en particular necesita de forma imperativa escudriñar alternativas de construcción prometedoras e innovadoras, que atraigan el interés de los grandes inversionistas para que inyecten capital en proyectos habitacionales diferentes, cuya aceptación en el público general como posibles compradores esté garantizada.

Una de las alternativas a las problemática anteriormente expuesta es la construcción de viviendas ecológicas, que representan una de las soluciones más modernas en cuanto a diseño de complejos habitacionales, y que ha sido aplicado a en varios países a nivel internacional. Adicional a lo anterior, la construcción de una vivienda ecológica permite optimizar el uso de los recursos naturales, y su diseño la torna autosustentable e independiente de las Instituciones Gubernamentales (En cuanto al suministro de los servicios básicos), lo que la vuelve una inversión a largo plazo, y una opción fresca, atractiva y revolucionaria para el mercado.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible proponer un modelo vivienda ecológica en el terreno Zona 7, Cerro Grande; cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios públicos de satisfacer las necesidades de agua y luz eléctrica de la creciente población, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuáles son las condiciones ambientales y climáticas del terreno Zona 7, que pueden influir en el diseño de una vivienda ecológica sustentable?
2. ¿Cuál es el nivel de aceptación de las viviendas ecológicas en la población económicamente activa que recibe un salario, en los principales centros comerciales de la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C.?
3. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar los posibles compradores por la adquisición de una vivienda ecológica sustentable en el terreno Zona 7?
4. ¿Es posible diseñar un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7 que satisfaga las necesidades de agua y luz eléctrica de forma sostenible y que por ende sea amigable al ambiente?

1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Proponer un modelo de vivienda en el terreno zona 7, Cerro Grande, cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios públicos de satisfacer las necesidades de agua y luz eléctrica de la creciente población, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer las condiciones ambientales y climáticas en el terreno Zona 7, que pueden influir en el diseño de una vivienda ecológica sustentable.
2. Realizar un estudio de mercado acerca de la adquisición de viviendas ecológicas, en la población económicamente activa y que recibe un salario, en los principales locales comerciales de la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C.
3. Establecer el precio de venta que están dispuesto a pagar los posibles compradores por la adquisición de una vivienda ecológica sustentable en el terreno Zona 7
4. Diseñar un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7 que satisfaga las necesidades de agua y luz eléctrica de forma sostenible y que por ende sea amigable al ambiente.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de investigación busca presentar un proyecto de construcción de vivienda ecológica en la Zona 7, Cerro Grande, de la Urbanizaciones Hasbun. Cuyo diseño innovador y autosustentable, le permite no depender por completo del ya encarecido sistema tradicional de servicios públicos, volviéndolo un proyecto de urbanización que despertara nuevamente la perdida aceptación del mercado. Igualmente su edificación está basada en el uso eficaz y eficiente de los recursos naturales y la mínima contaminación de los mismos, por lo que se clasifica como una vivienda verde o amigable con el ambiente. El diseño de vivienda ecológica significa una alternativa innovadora para las ya afectadas urbanizadoras, que buscan revivir el flujo de ingresos monetarios, y aumento de proyectos de construcción, concluyendo en mayor número de oportunidades de empleos para los profesionales y trabajadores de este campo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Después de haber formulado el problema de investigación a través del enunciado del problema, definido las preguntas de investigación y explicar con claridad los objetivos del mismo, se procede a continuación a conocer y comprender las teorías, leyes, experiencias de otros proyectos similares, buscando de esta manera justificar el problema de estudio y posicionándolo a nivel internacional, nacional y local.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL

2.1.1 ORIGEN DE LA VIVIENDA ECOLÓGICA SUSTENTABLE

Durante un tiempo tras la II Guerra Mundial, el crecimiento económico de los países industrializados propició un aumento gradual y generalizado de las instalaciones como medida principal para asegurar el confort, tanto en verano como en invierno. Sin embargo, ya desde la década de 1960, algunos profesionales como David Wright empezaron a militar en favor de una vivienda orgánica que aprovechara las aportaciones que el sol ofrece gratuitamente. La crisis de los años de 1970, con el aumento de precio del gas natural y del petróleo, provocó una primera toma de conciencia acerca de lo limitado de los recursos naturales y de los peligros de la contaminación. (Gauzin, 2006)

En la actualidad es de conocimiento público el mal manejo que se le ha dado a los recursos naturales, por lo que ha generado una búsqueda de soluciones a esta problemática, las viviendas ecológicas autosustentables permiten seguir cubriendo la necesidad de una vivienda unifamiliar a la población sin ocasionar el daño que por años se ha dado al medio ambiente.

El rechazo hacia el derroche de energías fósiles y de materias primas llevó a que algunos arquitectos analizaran las respuestas que la vivienda vernácula daba a las especificidades del lugar y el clima. Estos estudios condujeron a la definición de principios bioclimáticos que permitían reducir las necesidades energéticas de la vivienda y asegurar el confort con métodos pasivos, al elegir con sensatez la implantación, la orientación, la forma del edificio, los materiales y la vegetación plantada a su alrededor. (Gauzin, 2006). El diseño de una vivienda ecológica está sujeto a las condiciones climáticas del sector en donde se construirá, esto en algunos casos puede ser una ventaja, cuando este cuenta con un

clima soleado, con temporadas de lluvias bien definidas y con un suelo favorable para la construcción.

En la Tierra hay actualmente más de 2.000 conflictos ecológicos, al menos 32 de ellos en España, un número que va creciendo al mismo tiempo que se multiplican las injusticias medioambientales provocadas por la demanda de energía y materiales de las clases medias y altas de las sociedades avanzadas. Esta es una de las conclusiones del "Atlas Global de Justicia Ambiental" que un equipo internacional de expertos, coordinados por investigadores del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), presentará en la Delegación del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente en Bruselas. (EFEFUTURO, 2014)

Parte de estos conflictos se deben al a la arbitrariedad del manejo de los recursos naturales, la tala de árboles, la quema de bosques, el uso indebido del recurso hídrico, el maltrato a las fuentes como ser las cuencas hidrológicas, la explotación desmedida de los minerales. Es ahora que existe un nivel de concientización a nivel internacional de la situación real de los recursos en donde a través de la capacitación e información apropiada sobre las ecoviviendas se puede generar una replicabilidad de este tipo de proyecto y del manejo responsable de los elementos obtenidos a través del ambiente.

“La definición de desarrollo sostenible fue formalizada por la Comisión para el Medio Ambiente de la ONU en el documento conocido como informe Brudtland en 1987” (Umaña Morera, 2011). Debido al frecuente cambio climático del planeta, se ha generado la preocupación del cuidado del medio ambiente a través de proyectos pilotos dirigidos a eficientar el uso de los recursos naturales de manera más responsable. Siendo esta una de las razones para desarrollar el diseño de una vivienda ecológica auto-sustentable en ciertos países que están conscientes de lo que está pasando en el medio ambiente.

Los Países más Ecológicos según un estudio para clasificar a los países de acuerdo a un índice de desempeño medioambiental, basada en las emisiones de

carbono y sulfuro, la calidad del agua y sus prácticas de conservación del medio ambiente son los siguientes: (Universidad de Yale, 2008, p.1)

1 Suiza

2 Suecia

3 Noruega

4 Finlandia

5 Costa Rica

6 Austria

7 Nueva Zelanda

8 Latvia

9 Colombia

10 Francia

Al revisar parte de la lista se puede notar que Honduras aun no forma parte de los países que participan activamente en la construcción de viviendas ecológicas, a pesar que países como Costa Rica cercanos a este país están actualmente teniendo un éxito en este tipo de edificación y están acrecentando más la inversión en este clase de infraestructura.

La meta a alcanzar no debe ser únicamente sobrevivencia, sino que debe buscarse la vida en un ambiente que cubra las necesidades humanas logrando equidad social y económica entre los individuos, comunidades, naciones y generaciones. Para encontrar ese estado en donde es posible distribuir la riqueza, como recursos y oportunidades por igual en toda la comunidad que propicie su prosperidad individual sin menoscabo del ambiente, es decir llegar al estado de la sustentabilidad, se debe llegar a través de lo que se denomina desarrollo sustentable. (Ramírez, 2011).

También es bueno considerar que una ventaja del uso eficiente de los recursos naturales a través del diseño y construcción de vivienda autosustentable es la reducción del egreso por pago de facturas de servicios básicos, permitiendo un ahorro para las familias que habiten este tipo de viviendas, lo que sí está pendiente de contestar mediante el desarrollo de esta investigación es el costo de la inversión inicial que hacen estas personas por la construcción de estas edificaciones al ser menor las obras de urbanización que se desarrollan en esta clase de proyectos.

2.1.2. EUROPA Y SU APLICACIÓN

Un desarrollo sostenible adoptados por los gobiernos de varios países han impulsado en todos los sectores económicos, y especialmente en el de la construcción, una mayor preocupación por los problemas medioambientales. En los países industrializados de Europa con clima continental (Alemania, Austria, Suiza) o nórdico (países escandinavos, Finlandia), es importante para la reducción del consumo energético y al desarrollo de las técnicas relacionadas con las energías renovables es consecuencia de diversas decisiones industriales y políticas (Gauzin-Müller, 2006).

Dependiendo el sector del mundo en donde se diseñe este tipo de vivienda debe considerarse el comportamiento climático, esto se debe a que en países que por ejemplo existen temporadas largas de nieve y frío, muy difícilmente pueden aplicar un sistema de cosecha de agua lluvia, o en lugares donde por ejemplo hay mucha neblina podrían causar dificultades para recargar los paneles solares. Cada lugar debe ser estudiado según sus condiciones y características bioclimáticas. Pero, lo que sí es claro es que esta alternativa que como expresa Martin: “Llevará consigo una mejora en la conservación de los ecosistemas, disminuyendo el nivel de emisiones a escala local y global, aumentando la participación de las fuentes de energía renovables en el sistema energético”. (p.402)

Países de Europa y el viejo continente han sido los más preocupados en buscar posibles soluciones o alternativas al cambio climático, ya que varios de estos lugares no cuentan con la abundancia de los recursos que tienen los países latinoamericanos.

Además de considerar que por sus estaciones de invierno bien remarcadas requieren de un mayor consumo energético por el uso de calentadores, exigiéndole más a sus recursos naturales.

Un ejemplo de esta clase de proyectos es el desarrollado por la Empresa Municipal de la Vivienda del Ayuntamiento de Madrid ha puesto en marcha el proyecto Sunrise (Ensanche de Vallecas) que consiste en la evolución y depuración del concepto de manzana como componente urbano de alta eficiencia energética, con el objetivo de hacer que este tipo de edificios se convierta en práctica habitual (entre 120 y 160 viviendas), desarrollada en torno a un patio interior, de modo que hacia fuera se genera calle y hacia el interior un espacio protegido. (Alfonso, 2013)

En este continente las Ecoviviendas, bioviviendas o viviendas ecológicas se caracterizan por usar paredes o techos verdes, siendo este la plantación y cuidado de un jardín ya sea en la azotea o plantas ornamentales estilo enredadera en las paredes. También se caracterizan por usar tubería para canalizar el aire natural, pasarlo canalizado debajo del sótano aterrado, que la calor existente bajo el suelo se compenetre con el aire, liberándolo dentro de la vivienda como si fuera calefacción. Además en lo que respecta a la alimentación energética de la vivienda se avalan del uso de paneles solares y de molinos de viento, quienes aprovechan la energía solar y el viento respectivamente.

Aunque en algunos países no existen aún muchos avances en cuanto a lograr el objetivo de responder a las necesidades de desarrollo sostenible en el área de la construcción. Sin embargo, un grupo de empresarios españoles ha desarrollado un proyecto que sí se ajusta a resolver los actuales problemas de la construcción combinando en un prototipo de vivienda denominada biovivienda o cuevas subterráneas, las ventajas de una vivienda tradicional con las comodidades y beneficios de un hogar moderno, sin generar ningún impacto medioambiental y mejor aún, reduciendo los costos de construcción y de mantenimiento. (Echeverría, 2013). Por lo que es bueno aclarar que existen viviendas ecológicas que usan de manera eficiente los recursos naturales para su auto-sustentación y al mismo tiempo son

viviendas construidas con materiales más amigables al ambiente, evitando el uso excesivo del cemento y los minerales.

2.1.3. APLICACIÓN EN AMERICA LATINA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima la mortalidad atribuible a causas ambientales del 25% en los países en desarrollo, mientras que en los países desarrollados alcanza el 17%; en Colombia, la carga en salud atribuible a las condiciones ambientales se estima del 17%, relacionada con la inequidad en el acceso a los servicios públicos y con las deficientes condiciones socioeconómicas de la población, entre otros aspectos. (García y Gelabert, 2011, p.4)

No se debe ver la problemática de la contaminación y escases de los recursos naturales como un problema aislado a la salud de la población, ni como algo solo de la responsabilidad de las instituciones gubernamentales. Es algo que atañe a toda la población mundial y que es responsabilidad de todos colaborar. Las viviendas ecológicas requieren de una inversión inicial fuerte en lo que respecta a paneles solares, molinos de viento y ciertos elementos que no tiene una vivienda tradicional, pero su valor en el tiempo es amortizado por los costos de mantener un pago constante en los servicios públicos, si su diseño es autosustentable. También requiere de trabajo adicional para el cuidado de estos elementos durante su vida útil y mantenimiento.

Un ejemplo a mencionar en América Latina es el proyecto ECOHOUSE en La Habana tiene el objetivo de optimizar el aprovechamiento, reúso y reciclaje del agua en el edificio con las siguientes decisiones de diseño:

- ✓ Se utilizan dispositivos ahorradores
- ✓ Las aguas grises (provenientes de lavamanos y duchas) se reciclan a partir de un proceso de filtrado y tratamiento natural, en diferentes funciones como: regadío de plantas y cultivo de alimentos; juego y disfrute infantil, para regular la temperatura interior; recurso de diseño para reforzar la atmósfera de ambiente

natural y finalmente en la piscicultura (cría de peces como fuente generadora de alimentos a pequeña escala).

- ✓ El diseño de las cubiertas permitirá la colección de las aguas pluviales para su descarga sanitaria.
- ✓ Los residuales sólidos se manejarán a partir de su reutilización como materia prima.
- ✓ En las cubiertas se colocan paneles solares, para generar energía limpia y suministrarla a la red
- ✓ Todos los apartamentos cuentan además con un "veranero", espacio verde anexo a la vivienda que mantiene un ambiente lo más fresco posible, a partir del efecto de la "sombra viva". (García y Gelabert, 2011)

Habrán personas que no deseen la edificación de una vivienda completamente verde, pero lo importante es iniciar y dar posibles alternativas, como por ejemplo el hecho que no se desee una vivienda con techo o paredes verdes, no impide que dentro del terreno de la vivienda se destine una parte a un jardín o un invernadero, dependiendo claro de su área. Otros podrán decir, que el ruido de los molinos de viento son muy fuertes y pueden optar por el uso de paneles solares, como probablemente existan personas que no quieran una letrina con fosa séptica abonera por lo incomodo de su mantenimiento y prefieran un sistema más sofisticado que recicle y trate las aguas negras para su reutilización dentro de la vivienda según sea el caso y las características del terreno.

Con la finalidad de optimizar el uso de agua en los hogares algunos arquitectos mexicanos diseñaron Viviendas Ecológicas. Las Casas Ecológicas ubicadas al norte de la Ciudad de México cuentan con un sistema de captación de agua pluvial, además de plantas tratadoras de agua a base de ozono, que permiten procesar aguas negras y aguas jabonosas. "Como ustedes pueden imaginar en el centro de cada condominio están las plantas de tratamiento que están diseñadas de tal manera que los wc's utilizan solamente agua ya tratada. En el caso del agua de lluvia que también se recupera tenemos una doble fosa donde

descargamos esa agua”, señaló Luis Alfonso Romero Gómez, arquitecto. (Carrillo, Et al, 2009, p.1)

La aplicación en varios de los países de América Latina ha resultado ser un éxito, en donde el aprovechamiento de los recursos ha sido de manera eficiente y en donde se pueden apreciar varias alternativas y elementos que pueden ser implementados al tema de investigación. Y es bueno recalcar que al ser menor la capacidad de inversión de la población de América Latina los diseños no pueden ser muy ostentosos y deben hacerse con lo estrictamente necesario. Un ejemplo de ello es la vivienda social ecológica construida en la Municipalidad de General Pueyrredón, Ciudad El Mar de Plata en la provincia de Buenos Aires, Argentina con un área de construcción de 54 M2, construida con bloques ecológicos y paneles solares en el año 2012.

Al hacer una comparación de ejemplos de vivienda ecológica en Europa y América Latina, se puede apreciar que las realizadas en América Latina son más de áreas constructivas más pequeñas, utilizan más el concepto de materiales ecológicos obtenidos del reciclaje de botellas, bloque ecológicos, periódicos, papel y vidrio y en Europa le dan más importancia a una vivienda y un terreno grande en donde se aproveche más lo auto-sustentable y el ahorro energético.

2.1.4. APLICACIÓN EN HONDURAS

“Las condiciones del sector de vivienda en Honduras son en gran parte una reflexión de su contexto. En particular, son siete los factores que afectan al sector de vivienda” (Shlomo, 2002, p.3):

- (1) Riesgos ambientales y desastres naturales;
- (2) Crecimiento de la población, urbanización y formación del hogar;
- (3) Pobreza, nivel de desarrollo económico, y crecimiento económico;
- (4) La distribución de ingreso;
- (5) Política fiscal del gobierno e inflación;

(6) Condiciones en el sector financiero; y

(7) Condiciones en el sector de la construcción

Honduras es aún uno de los países menos urbanizados en América Latina y el Caribe, donde solamente 47% de la población habitaba en zonas urbanas en 2001. Existen solamente dos países menos urbanizados aún en la región, Haití y Guatemala (35% y 40% respectivamente en 2000). En contraste, el nivel promedio de urbanización en la región era 75% en 2000, 47% en el mundo entero en 2000, 41% en países de ingreso bajo - medio, y 32% en países de bajo ingreso... La alta tasa de crecimiento urbano en Honduras implica que el problema de vivienda será cada vez más un problema urbano y no rural. (Shlomo, 2002.p.4). "El país se ha venido urbanizando aceleradamente en los últimos años, aunque a un ritmo menor al de otros países de América Latina. A pesar de ello, todavía está en construcción una política integral de desarrollo urbano" (UNFPA, 2009.p.7).

Y a pesar que es un país rico en recursos naturales, también presenta problemas de racionamientos eléctricos, de suministro de agua potable, carencia de la disposición de los desechos sólidos, entre otros. Por lo que existen terrenos que no se urbanizan a pesar de la creciente demanda de vivienda en el país, ya que desarrollar las obras de urbanización resultan ser altamente costosas de ejecutar. Una vivienda ecológica autosustentable podría disminuir estos costos y hacer que las empresas urbanizadoras del país estuvieran más interesadas en urbanizar. Esta clase de proyectos es de una rentabilidad a largo plazo, de altos costos de inversión inicial y de engorrosos trámites burocráticos en este país.

Existe el interés por parte de estas empresas privadas en aplicar este tipo de proyectos, como lo es la asociación conformada por las empresas hondureñas Inmobiliaria El Destino, ECOMOBILIA y Soluciones Técnicas (SOLTEC) lanzaron la campaña de promoción de construcción ecológica y el uso de materiales amigables con el medio ambiente. Esta asociación ofrece soluciones amigables con el medio ambiente que pueden aplicarse en el sector construcción que incluye tecnologías para la

reutilización de agua, ahorro de energía, conservación de recursos y reciclaje de materiales. (Ecomobilia, 2011)

Al apreciar ejemplos de viviendas ecológicas promocionadas en esta nación se puede observar que su enfoque está situado en la utilización de materiales ecológicos, como ser; bloque hechos de adobe, teja, re-utilización de vidrio, uso de paneles solares, etc.

2.1.5 APLICACIÓN EN ZONA 7 DE LA URBANIZACIÓN CERRO GRANDE

La aplicación de este tipo de viviendas requiere además de condiciones climáticas y ciertas características del terreno, un compromiso de responsabilidad por parte del residente, ya que parte del objetivo de la misma es la auto-sustentación mediante el uso eficiente de los recursos. Es decir, el mantenimiento de los paneles solares, del sistema de cosecha de agua lluvia, el reciclaje de los desechos biológicos y el cuidado de su jardín.

“Los límites y barreras no deben caer físicamente ni compulsivamente. Deben abrirse por el lado del intercambio y la dignidad: "ofrecer para atraer". Esto implica abastecer las barreras de capacitación, esparcimiento y acercamiento social y comunitario (Fernández, 2012,)”. Ya que logrando además de un diseño atractivo de vivienda, disponer de las áreas comunales, sociales, deportivas y áreas verdes como un Eco-proyecto en donde el diseño urbanístico permite hacer más seductor la adquisición de una vivienda ecológica.

2.2 TEORÍAS

2.2.1 TEORÍA DE SUSTENTO

La mejora de los resultados económicos, sociales y ambientales de los sistemas urbanos es una condición imprescindible y un requisito clave para el futuro de la sociedad de hoy, ante el imperativo de que las ciudades se han convertido en sistemas agresores para los recursos naturales del entorno y en una fuente importante de contaminación. En este sentido, en los últimos años se asiste a una voluntad global creciente de incorporar criterios ambientales en el planeamiento y la construcción. Sin embargo, las experiencias prácticas de la vivienda urbana sustentable, insertada en contextos centrales consolidados con reconocidos valores, son escasas. (García y Gelabert, 2011, p.4)

Las construcciones en la actualidad deben ser orientadas a realizarse con materiales más amigables al ambiente, con menor uso de cemento y minerales, debe eficientarse el uso de los materiales ya existentes en el medio como parte de un proceso de reciclaje. Lo difícil de cualquier proyecto es la inserción dentro de la sociedad, en donde se requiere un tiempo para lograr un nivel de conocimiento y concientización. “Los materiales utilizados en la construcción ejercen un impacto ambiental producido por su extracción, procesamiento, transporte uso y eliminación. Este impacto ocurre en el ámbito mundial y regional; afectando el clima, la biodiversidad y la salud de las personas” (Umaña Morera, 2011).

Es necesario antes de diseñar o edificar una vivienda ecológica conocer las características ambientales del entorno del terreno en donde se considera construir. La sustentabilidad tendrá en cuenta no solo la construcción de la creación en el medio ambiente, sino los efectos que esta producirá en los que la llevan a cabo y viven en ello. La sostenibilidad ambiental ha dado lugar a una mayor consideración en los materiales de construcción. [(P. Alavedra, J. Domínguez, E. Gonzalo, J. Sierra, 1997), (Vale et al. 1993)].

2.2.2. CONCEPTUALIZACIÓN

La Construcción Sostenible puede definirse como aquella que tiene un remarcado respeto y compromiso con el medio ambiente, esto implica el uso eficiente de la energía y del agua, el uso de los recursos y materiales que no perjudican el medioambiente, resulta más sano y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales. (Aurelio Ramírez, 2002). También denominadas bioviviendas, viviendas ecológicas o bioclimáticas que cumplen de manera óptima con los requerimientos necesarios para lograr tal objetivo, y lo logra mediante la elaboración de nuevos productos ecológicos para la construcción, creando a su vez nuevos procesos o transformando y reutilizando desechos, reciclándolos y convirtiéndolos en nuevos productos para el beneficio del medio ambiente. (Echeverría, 2013a)

Es decir, que en el diseño de una vivienda ecológica auto-sustentable puede considerarse las siguientes características;

1. El uso de la energía solar almacenada a través del uso de paneles solares

Pese a que, a primera vista, resulta un producto costoso, los paneles solares han ido ganando mercado en Costa Rica y se posicionan como una de las alternativas más comunes para el ahorro de electricidad, tanto para empresas como para hogares. Los principales clientes son aquellos con un consumo mensual mayor a unos 200 kwh al mes en el caso de los hogares, y más de 3.000 kwh en el caso de empresas, pues en consumos menores el retorno de la inversión se extiende más...(García y Gelabert, 2011)

2. La cosecha de Aguas Lluvias para la captación de agua que puede ser utilizada para el aseo básico de la vivienda, lavado de ropa y otros.

“La precipitación es la fuente primaria de agua en los ecosistemas, una vez que llega al suelo puede infiltrarse o escurrir por el mismo y así determinar su disponibilidad” (Ponce Et. al, 2013).

3. El uso de letrina de fosa séptica aboneras, que permiten reciclar y reutilizar los desechos biológicos para el cultivo y siembra de diferentes plantas

El abono obtenido a partir de excrementos humanos en las letrinas favorece el uso en la agricultura, agro forestaría, floricultura, etc. A través de la preparación de abonos orgánicos mediante el proceso de compostaje. Se usan las cámaras aboneras de las letrinas utilizando como tratamiento tres secantes; cal, ceniza y tierra; dos agentes de volumen; Aserrín y chala de arroz. (Rojas Santos, 2001)

4. También se puede utilizar en la construcción de la vivienda ciertos materiales que requieren menos procesos químicos y que resultan ser más amigables al medio ambiente como ser el techo de teja, en vez de utilizar el aluzcin que por ser de metal requiere más procesos de refinamiento.

El procedimiento es sencillo como el de una casa normal con la única diferencia de que los materiales utilizados para la construcción son distintos, más bien ecológicos debido a que esta nueva alternativa busca mejorar el medio ambiente y evitar a toda costa lo que daña al planeta y a nosotros que lo habitamos. Es económica dado que no utilizamos electricidad debido a que utilizamos energía eólica, solar y la hidráulica en vez de la eléctrica que es más cara, dañina y peligrosa debido a que puede causar accidentes durante una tormenta eléctrica. (Carrillo Et. al, 2009)

5. Además considerar un área de jardín para la preservación de algunas plantas ornamentales.

2.3 METODOLOGÍAS

2.3.1 INSTRUMENTOS EN HONDURAS

Al realizar un diseño de cualquier tipo de vivienda es necesario tener conocimiento que leyes están involucradas y respetarlas para el respeto del bien común, como por ejemplo;

Ley de Promoción del Uso Racional de la Energía:

El objetivo de la ley es promover la adopción de medidas que den como resultado el uso racional de la energía en los hogares y en las distintas actividades económicas presentes en el país. Para los efectos de la ley, se entiende por uso racional aquél que asegure el ahorro y la eficiencia tanto en los usos finales como en los procesos de conducción y de transformación de la energía, así como la utilización de fuentes de energía no tradicionales actualmente desaprovechadas, tales como la energía geotérmica, solar, eólica, mareomotriz, y del aprovechamiento del potencial hidroeléctrico del país, del cual hasta la fecha sólo se aprovecha el 10%. La ley se encuentra en etapa de revisión y posterior envío al Congreso Nacional para su discusión y aprobación. (Flores, 2013).

Ley Marco y Reglamento del Sector Agua Potable y Saneamiento

Mediante Decreto Legislativo No. 118-2003, de fecha 20 de agosto de 2003, con el propósito de regular en el territorio nacional los servicios de agua potable y saneamiento, fue emitida la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, publicado en el Diario Oficial La Gaceta el 8 de octubre de 2003, habiendo entrado en vigencia veinte (20) días después de su publicación. (SANAA, 2003). Esta ley permite la regulación de las obras de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y parcialmente el alcantarillado pluvial, rigiéndose en estudios e investigaciones previas por expertos en la materia, para que los diseños aislados tengan una continuidad y permitan el crecimiento ordenado.

Normas de actualización de la zonificación y normas de fraccionamiento, obras y uso del suelo en el Distrito Central

Las presentes normas establecen los parámetros de zonificación aplicables al Distrito Central, normas relativas al fraccionamiento de inmuebles, a la realización de obras y al uso de suelo, así como los procedimientos y requisitos para la emisión de autorizaciones municipales. (Corporación Municipal del Distrito Central, 2014). Esta normativa permite un crecimiento constructivo más ordenado permitiéndole a las autoridades gubernamentales exigir a las empresas urbanizadores y diseñadoras los requerimientos mínimos de espacio dentro y fuera de la residencia, como la regulación de las áreas comunales y de interés social, que día a día son una necesidad, los retiros a ser considerados dentro del lote de terreno, entre otros.

2.3.2. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL DISEÑO

Parte de los elementos necesarios para la realización de un diseño eficiente y armónico son las características y condiciones ambientales del terreno son un estudio de suelo del sector para determinar si el terreno permite la construcción de una fosa séptica. Un estudio meteorológico para definir la continuidad y frecuencia de las lluvias en este sector de la ciudad capital, el cual definirá si es viable un sistema de cosecha de agua lluvia en el diseño de una vivienda ecológica autosustentable.

Este último debido al decremento de las lluvias en este año, ya que para una vivienda mínimo debe considerarse una dotación de 60 gppd según normativa de SANAA, la cual debe cumplirse para cubrir las condiciones mínimas de salubridad para los residentes de las viviendas. Dando un margen de validez y confiabilidad al ser estudiado a través de varios procesos, en donde se cuenta con el apoyo técnico de especialistas en la materia.

2.3.3 PROCEDIMIENTOS

Es importante conocer que en Tegucigalpa uno de los requisitos antes de ejecutar cualquier tipo de obra de infraestructura, es la revisión del planteamiento de esta debe ser estudiada por las instituciones gubernamentales encargadas de velar por el fiel cumplimiento de las leyes y normas vigentes en el país. Siendo su revisión y aprobación como se detalla a continuación;

1. Aprobación de la Licencia Ambiental por parte de SERNA, en donde se certifica el impacto ambiental de la obra a desarrollarse
2. Dictamen de Aprobación por SANAA, que garantiza que la obtención de agua potable cumplirá con los requerimientos mínimos de salud y al mismo tiempo de respeto hacia las fuentes naturales.
3. Aprobación de los permisos de construcción de vivienda y urbanización por parte de la Gerencia de Control de la Construcción, en donde se realiza un análisis a profundidad del proyecto por especialistas técnicos en el área de la construcción.

Este procedimiento debe ser de conocimiento del diseñador para regular su diseño en base a los reglamentos de las instituciones antes mencionadas.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este capítulo consiste en la descripción de las técnicas, metodología y procedimientos a seguir para realizar el proyecto de investigación para la recolección de la información.

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

En esta sección se corrobora la relación que existe entre el planteamiento del problema y la metodología a emplear en la investigación.

3.1.1 LA MATRIZ METODOLÓGICA

Tabla 1. La matriz metodológica (Véase Anexo 4. Detalle de matriz metodológica)

Título	Problema	Pregunta de Investigación	Objetivo		Variables	
			General	Específico	Independiente	Dependiente
Vivienda ecológica sustentable en la zona 7 de la urbanización cerro grande	¿Es posible proponer un modelo de vivienda ecológica en el terreno zona 7, Cerro Grande; cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado?	1. ¿Cuáles son las condiciones ambientales y climáticas del terreno Zona 7.....	Proponer un modelo de vivienda en el terreno zona 7, Cerro Grande, cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios públicos de satisfacer las necesidades de agua y luz eléctrica de la creciente población, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado.	1. Conocer las condiciones ambientales y climáticas	Sustentable	Diseño de Vivienda Ecológica
		2. ¿Cuál es el nivel de aceptación de las viviendas ecológicas		2. Realizar un estudio de mercado	Interés del Mercado	
		3. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar		3. Establecer el precio de venta que están dispuestos a pagar	Precio	
		4. ¿Es posible diseñar un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7...		4. Diseñar un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7...	Sustentable	

Fuente: Elaboración propia en base al planteamiento del Capítulo I de esta investigación

3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación se plantea de manera lógica y esquemática la relación y tipo de variables:

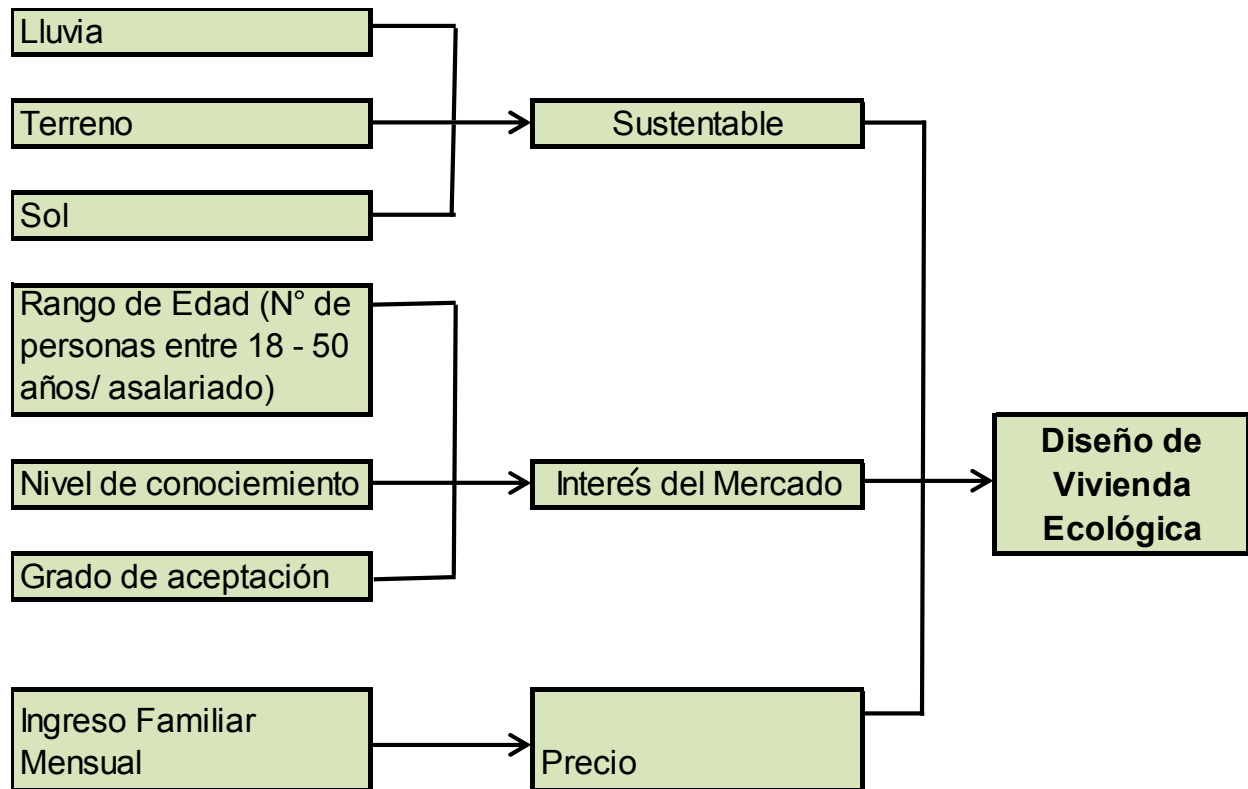


Figura 1 Diagrama de las variables

A continuación se detalla una tabla con la información de cada variable independiente y dependiente de la investigación:

Tabla 2. Operacionalización de las variables

Variables Independientes	Definición		Dimensiones	Indicador	Items	Unidades Categorías	Escala
	Conceptual	Operacional					
Sustentable	Implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medioambiente. (Aurelio Ramírez, 2002).	Es una vivienda ecológica capaz de suplir de manera independiente parte de los servicios públicos a través del uso eficiente de los recursos naturales	Lluvia	Intensidad de lluvia	Análisis del mapa de frecuencia pluvial en el sector	Muy poco, Poco, Moderado y Mucho	Ordinal
			Terreno	Tipo de Suelo	Análisis de documento (Informe de Estudio de Suelo de la Zona)	Semi-duro, duro, rocoso	Nominal
			Sol	Factibilidad Fotovoltaica en Tegucigalpa	Entrevista a experto	Mucho Moderado Poco	Ordinal
Interés del Mercado	Es el grado de aceptación de un potencial comprador hacia la adquisición de un producto o servicio	Es el grado de aceptación de un potencial comprador hacia la adquisición de una vivienda ecológica	Rango de Edad (N° de personas entre 18 - 50 años/ asalariado)	Referido por las personas	Encuesta	Según la edad de: 18-30, 31-40 y de 41-50	Ordinal
			Nivel de conocimiento	Referido por las personas	Encuesta	Muy poco, Poco, Moderado y Mucho	Ordinal
			Grado de aceptación	Referido por las personas	Encuesta	Muy poco, Poco, Moderado y Mucho	Ordinal
Precio	El valor monetario a ser invertido en la adquisición de un producto o servicio	El valor monetario a ser invertido en la compra de una vivienda ecológica	Ingreso familiar mensual	Referido por las personas	Encuesta	Valor en lempiras	Razón

Variable dependiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Items	Unidades Categorías	Escala
	Conceptual	Operacional					
Diseño de Vivienda Ecológica	Es un proceso de creación de un plano arquitectónico o que representa la distribución de espacios y elementos de un vivienda	Es un proceso de creación de un plano arquitectónico que indica la distribución de los espacios y elementos que contiene una vivienda ecológica	No posee dimensiones porque es Variable simple	La variable es su propio indicador	Análisis de documento		

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 HIPÓTESIS

H1; En el terreno zona 7 existen las condiciones de lluvia, sol y tipo de suelo que permiten la realización del diseño de vivienda ecológica sustentable y por ende su edificación

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

El enfoque de la investigación es mixto, de esta forma es posible una adecuada recolección de datos, análisis e interrelación de los diferentes elementos cualitativos y cuantitativos, que dan respuesta a la problemática vivida por las Empresas Urbanizadoras ante la caída de ventas en proyectos residenciales;

Mediante esta investigación se pretende describir la situación en que se encuentran las Empresas Urbanizadoras, por la disminución de las ventas de casas de habitación, que es consecuencia de un mercado desinteresado en adquirir una vivienda. De igual forma se busca explicar cómo el ineficiente sistema de servicios públicos ha afectado a la población en general. Por lo anterior el método descriptivo, mediante el análisis de las diferentes variables cualitativas y cuantitativas, así como la correlación entre ellas, y la intervención directa e indirecta que estas ejercen sobre el problema ya planteado; permite brindar una solución o estrategias que sirvan de salida a la vicisitud vivida por el sector construcción a corto y largo plazo.

3.3 MATERIALES

Los materiales que se utilizarán en esta investigación son los siguientes: Papel, lápiz, borrador, computadora portátil, e impresora.

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación será ejecutada mediante un diseño no experimental, el cual se adecua al problema ya planteado, al no ejercer ningún tipo de influencia sobre el objeto de estudio y las variables que lo conforman e intervienen en el mismo, para su posterior análisis.

Se realizará un análisis cualitativo y cuantitativo, según las características propias de las variables estudiadas. De forma cualitativa se investigará las variables independientes descritas a continuación: Auto-sustentabilidad en sus dimensiones que son el clima específicamente la lluvia y con respecto al terreno es el tipo de suelo que este posee. También será evaluado el Interés del Mercado, en sus dimensiones: N° de personas entre 18 y 50 años con una fuente de ingreso definida, el nivel de conocimiento que poseen las personas estudiadas en esta investigación acerca de las viviendas ecológicas, así como el grado de aceptación que tienen las mismas hacia la compra de una vivienda ecológica.

La variable cuantitativa, independiente a ser tomada en cuenta es el costo de obras de urbanización, en sus dimensiones: Inversión de Obras de Alcantarillado Sanitario, Costo del Sistema Eléctrico Vial y Costo del Sistema de Agua Potable. El Diseño de la vivienda ecológica auto-sustentable es considerada como la única variable dependiente, ya que las variables mencionadas anteriormente actúan directamente en la misma, será analizado de forma cualitativa, siendo una variable simple carente de dimensiones.

Etapas del Proceso de Investigación

El proceso de investigación será desarrollado mediante el siguiente plan de acción:

Etapa 1: Recolección de Documentación para Base Teórica

- Realización de Reseña Histórica documentada, acerca la Problemática de las Empresas Urbanizadoras, y el Sistema de Servicios Públicos a nivel nacional.
- Recolección de información acerca del diseño y construcción de viviendas ecológicas a nivel internacional y nacional.
- Consulta acerca de las características necesarias a nivel de Clima y Terreno para edificar un Diseño de vivienda auto sustentable.
- Entrevista con expertos en Energía Renovable y Vivienda Ecológica

En esta etapa se utilizaron los siguientes instrumentos: el análisis de documentos (diarios, artículos), la entrevista y el internet.

Etapa 2: Recolección de Datos

- Se Analizará documentos como: Mapa de Frecuencia Pluvial en el Sector, Informe de Estudio de Suelo de la Zona.
- Estimación de la población a ser estudiada en los principales centros comerciales de la Ciudad de Tegucigalpa.
- Se encuestara a la población económicamente activa, entre los 18 y 50 años, que cuentan con una fuente de ingresos definida
- Evaluación de documentos como: Presupuestos para la inversión de obras de alcantarillado sanitario, sistema eléctrico vial, sistema de agua potable.
- Con todos los datos obtenidos mediante los procesos ya expresados, se realizara un Diseño de Vivienda Ecológica, Auto-sustentable, que dé respuesta a la problemática ya planteada.
- Los resultados obtenidos será tabulados y analizados lo que llevara a la formulación de conclusiones

3.4.1 POBLACIÓN

Se considera que para fines de esta investigación, que el universo a tomar en cuenta será la población económicamente activa, entre los 18 y 50 años, que posea una fuente de ingresos definida y se encuentre ocupada; que será encontrada en los principales locales comerciales de la ciudad de Tegucigalpa M.D.C. Durante el mes de agosto del 2014. Según el INE en la Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples (EPHPM, 2013) se determinó que la población económicamente activa en Tegucigalpa Municipio del Distrito Central es de 1, 101,942 personas de las cuales según el esquema del mercado laboral solo la quinta parte están ocupadas y son asalariadas, siendo la población o universo de estudio de esta investigación 220,389 personas.

3.4.2 MUESTRA

De acuerdo a Pearson (2006), la selección de la muestra se utilizara una técnica probabilística, y de esta el Muestreo Aleatorio Simple, mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{S^2}{\frac{\epsilon^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}}$$

Donde;

n= tamaño de la muestra

S= desviación estándar de la población es 0.4 según Pearson, 2006

ϵ = error de estimación (Error máximo admisible en términos de proporción) = 5%

Z= margen de confiabilidad = 1.96 tomado de un nivel de 95%

N= tamaño de la población = 220,389 personas

En dónde se determinó que para la población o universo que la muestra es equivalente a 246 Encuestas

3.4.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

En esta investigación la unidad de análisis a estudiar son los invidos con los siguientes requisitos; población económicamente activa, entre los 18 y 50 años, que posea una fuente de ingresos definida; que será encontrada en los principales centros comerciales de la ciudad de Tegucigalpa M.D.C. durante el mes de Septiembre de 2014

3.4.4 UNIDAD DE RESPUESTA

Las unidades de respuesta a utilizar en esta investigación serán: centímetros cúbicos cm^3 , metros m, centímetros cm, porcentaje %, Lempiras Lps.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Para fines de recolección de datos se utilizarán técnicas e instrumentos que permitan la evaluación pertinente de las variables tanto en sus características cualitativas como cuantitativas.

3.5.1 INSTRUMENTOS

El instrumento utilizado para la recolección de datos en esta investigación es el análisis de documentos.

3.5.2 TÉCNICAS

La técnica aplicada para la obtención de datos en esta investigación es la encuesta y entrevista

3.5.3 PROCEDIMIENTOS

Para la recolección de la base teórica: la entrevista con los expertos en el área de estudio en uno de los casos será presencial y en el otro vía internet.

Para la recolección de datos: se tiene el antecedente que durante los estudios de mercado de la Urbanizadora propietaria del terreno de Zona 7 se ha identificado como mejores sitios Supermercado La Colonia, Urbanizaciones Hasbun, el Mall Multiplaza y Mall Las Cascadas ubicados en la Ciudad de Tegucigalpa, lugares en donde se realizarán las encuestas para la obtención de los datos que serán tabulados, procesados y analizados en el siguiente capítulo.

3.6 FUENTES DE INFORMACIÓN

3.6.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias en esta investigación son las personas encuestadas y entrevistadas a expertos

3.6.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias son los libros, documentos, diarios y artículos.

3.7 LIMITANTES DEL ESTUDIO

A nivel de recursos de información, no se encontraron estudios acerca de Vivienda Ecológica en Tegucigalpa. No obstante, en la Ciudad de Tegucigalpa existe un Proyecto de Condominios Ecológicos ubicado en la Col. Villa Olímpica.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación se detalla la información mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos planteados en el capítulo III de Metodología, con el fin de cumplir los objetivos de la investigación y dar respuesta al planteamiento del problema.

4.1 COMPARACIÓN ENTRE UNIDAD DE ANÁLISIS Y LA ENCUESTA

De los resultados obtenidos mediante la aplicación del estudio de mercado, se determinó el ingreso monetario a nivel familiar, y se relacionó con el valor en lempiras que las personas encuestadas están dispuestas a invertir por la adquisición de una vivienda ecológica. Es importante aclarar que al conocer los resultados ya mencionados, es posible determinar ciertos parámetros del diseño de la vivienda ecológica que dependen de las posibilidades de pago de los potenciales compradores, como son los metros cuadrados (m²) de construcción y el tipo de acabados de la vivienda. Igualmente fue posible establecer las preferencias de los sujetos de estudio acerca de los materiales a emplear en la construcción de la eco-vivienda,

4.2 VARIABLE 1: SUSTENTABLE

Las dimensiones que fueron estudiadas con respecto a la variable Sustentable, son la lluvia, el suelo y el sol. En relación a la lluvia se buscó proponer la cosecha de agua lluvia como parte del diseño, a continuación se adjunta un mapa para el análisis de frecuencia pluvial de Honduras obtenido del Departamento de climatología de Aeronáutica Civil de Tegucigalpa.

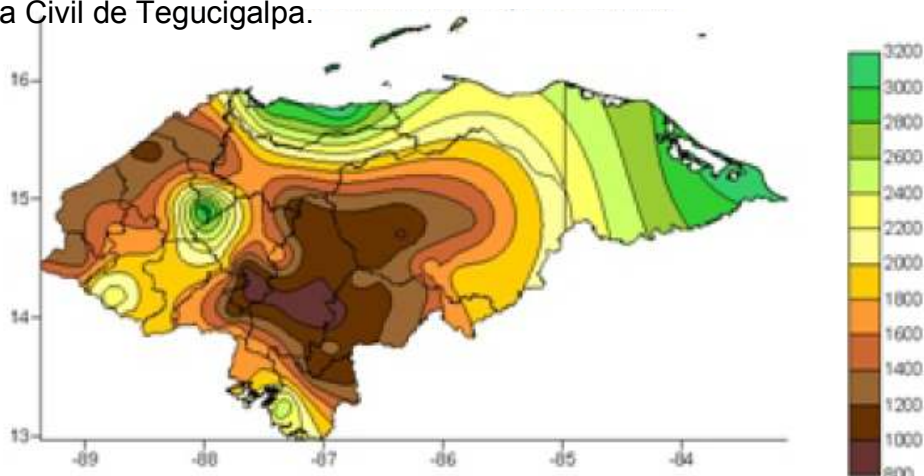


Figura 2. Mapa “Promedio de Totales Anuales de Lluvia en Milímetros”

Fuente: Francisco J. Argeñal, 2010

Al analizar el mapa, se puede observar que es escasa la intensidad de lluvia en el sector de Tegucigalpa, representando solo 800 milímetros (mm) anuales. Según la entrevista al Técnico en Meteorología de COPECO el Señor Ernesto Salgado, durante el año 2014, el mes de Julio ha sido el de menor de intensidad de lluvia, en comparación a los 50 años anteriores que han sido reportados. El promedio de intensidad de lluvia para la Ciudad de Tegucigalpa es de 80 mm, donde cada 1mm equivale a 1 Litro/m², lo que significa que cuando llueve el promedio de captación es de 80 Litros/m². Ya que el sector central del país es el más seco, y existen ciertas temporadas del año en que disminuye la intensidad de lluvia, un sistema de cosecha de agua lluvia no suplirá todas las necesidades básicas de agua potable en la vivienda de manera constante, pero en aquellos meses donde aumenta la intensidad pluvial si representara un ahorro en el uso de agua proveniente del sistema de servicio público,

Con respecto al Suelo. Al analizar el estudio de suelo realizado a sectores que poseen el mismo tipo de suelo y que se encuentran colindantes a la ZONA 7 de la Urbanización Cerro Grande. Fue posible determinar que el tipo de suelo es Semi-duro y cuenta con las condiciones óptimas para la construcción de letrinas aboneras, representando un costo moderado para su construcción.

El Sol es un recurso indispensable que emana la energía fotovoltaica, la cual es necesaria para la alimentación de baterías a través de módulos o paneles solares y colector solar. Después de entrevistar al Señor Raúl Castellanos Ingeniero Electricista, con Diplomado en Energía Renovable y pasante de la Maestría de Estudios, Evaluación y Diseño de Proyectos de Generación de Energía Eléctrica y la Ingeniero Mecánica, Máster en Energía Renovable, la Señora Diana Valle, que posee el puesto de Especialista del Programa de Electrificación Rural con Energía Solar (PROSOL) de IDECOAS – FHIS, en su opinión especializada y técnica, ambos ratifican que todo el territorio nacional cuenta con la suficiente emanación de energía fotovoltaica, por lo que es factible el uso de la energía solar en las viviendas ecológicas en la Zona 7 de Cerro Grande.

4.3 VARIABLE 2: INTERÉS DEL MERCADO

El estudio de esta variable se realizó a través de una encuesta realizada en diferentes partes de Tegucigalpa. En la encuesta se segregó la muestra de la población por rango de edades, para determinar qué grupo está más interesado en la adquisición de viviendas ecológicas, y su conocimiento sobre este tema obteniendo los siguientes resultados:

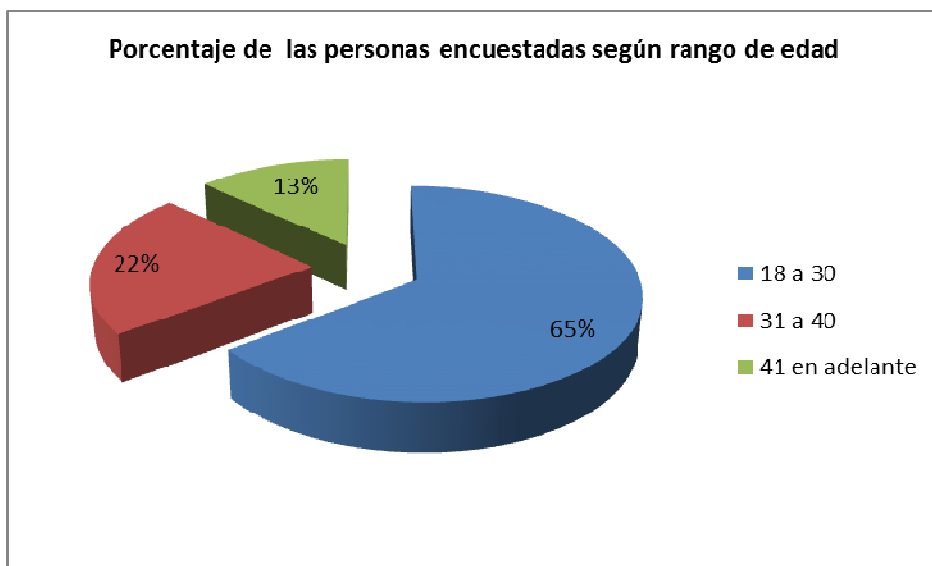


Figura 3. Porcentaje de las personas encuestadas según rango de edad

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar la encuesta, los sujetos de estudio entre 18 y 30 años que pertenecen a la población económicamente activa, ocupada; fue el grupo etario que mostró mayor interés en ser partícipes del estudio. Las personas mayores a 41 años, en su mayoría se mostraron renuentes a ser parte del estudio, manifestando que eran dueños de una vivienda, y por tal razón no les despertaba interés el conocimiento de proyecto habitacionales de ningún tipo.

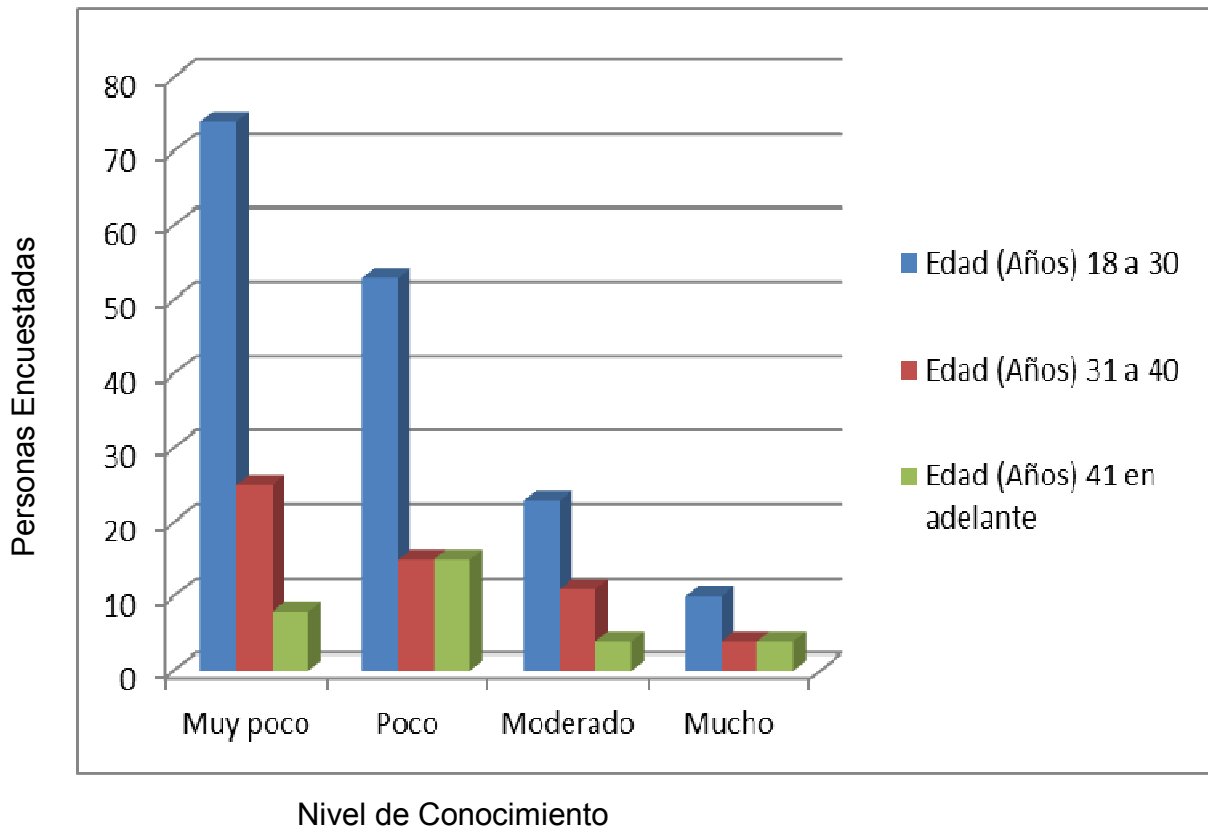


Figura 4. Gráfica comparativa del Nivel de conocimiento sobre el tema según rango de edades

Fuente: Elaboración propia

Aunque el la muestra se haya segregado en rangos de edades el nivel de conocimiento sobre viviendas ecológicas el comportamiento de la gráfica es parecido, excepto en las personas de edad mayor que tienen un porcentaje de conocimiento mayor, en algunos de los casos de las personas encuestadas era por su nivel de experiencia laboral y su interés en la lectura de noticias y documentales. Dentro de la encuesta también se incluía un espacio para que las personas que conocieran proyectos similares los mencionaran dentro de los cuales esta: Ecovivienda Villa Olímpica, Ecovivienda en Valle de Ángeles y Techos Biotecnológicos en San Pedro Sula.

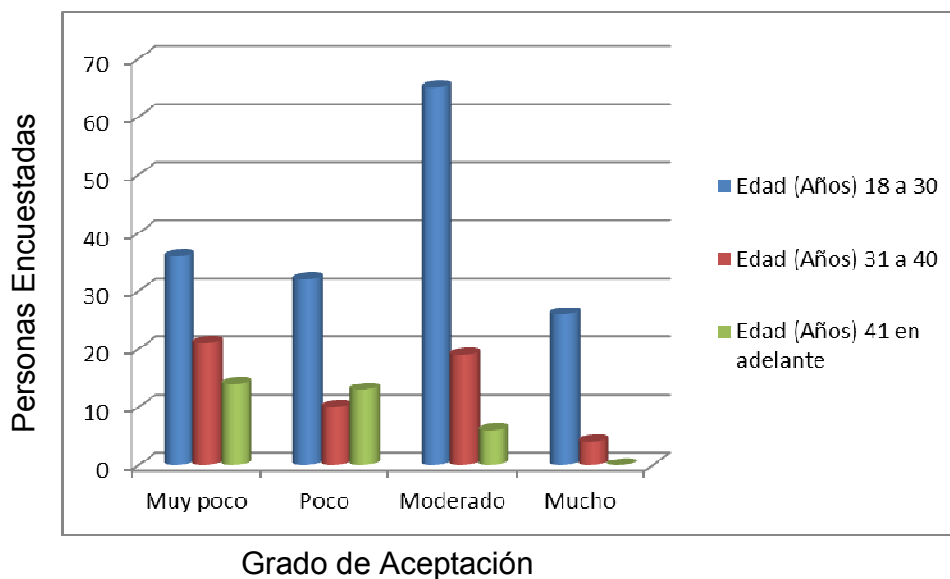


Figura 5. Gráfica comparativa del Grado de aceptación e interés de adquirir viviendas ecológicas según rango de edades
 Fuente: Elaboración propia

Al hacer un análisis de los datos se observa que la población económicamente activa ocupada más interesada y con un alto grado de aceptación moderado de esta clase de proyectos es la población más joven y con mayor disposición a la experimentación y estudio de nuevas alternativas, según se demostró en el levantamiento de encuesta.

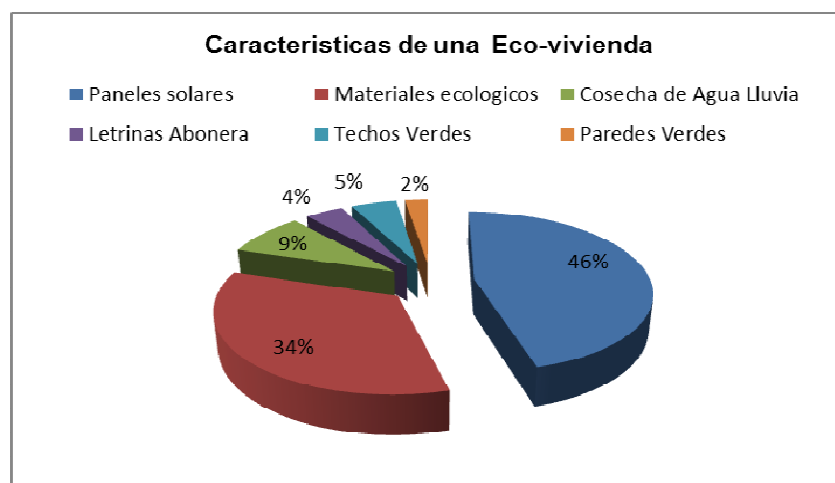


Figura 6. Gráfica indicando el nivel de importancia e interés que la muestra le da a las características y elementos de la eco-vivienda
 Fuente: Elaboración propia

Dentro de las características más importantes que deben tener las eco-viviendas según los datos obtenidos son los paneles solares y construir la vivienda con materiales ecológicos de agrado para el mercado que se dirige. La característica que menos interés a las personas fue la de paredes verdes, a pesar que muchos durante el desarrollo de la encuesta preguntaban en qué consistía, no mostraron interés en que sea parte del diseño.

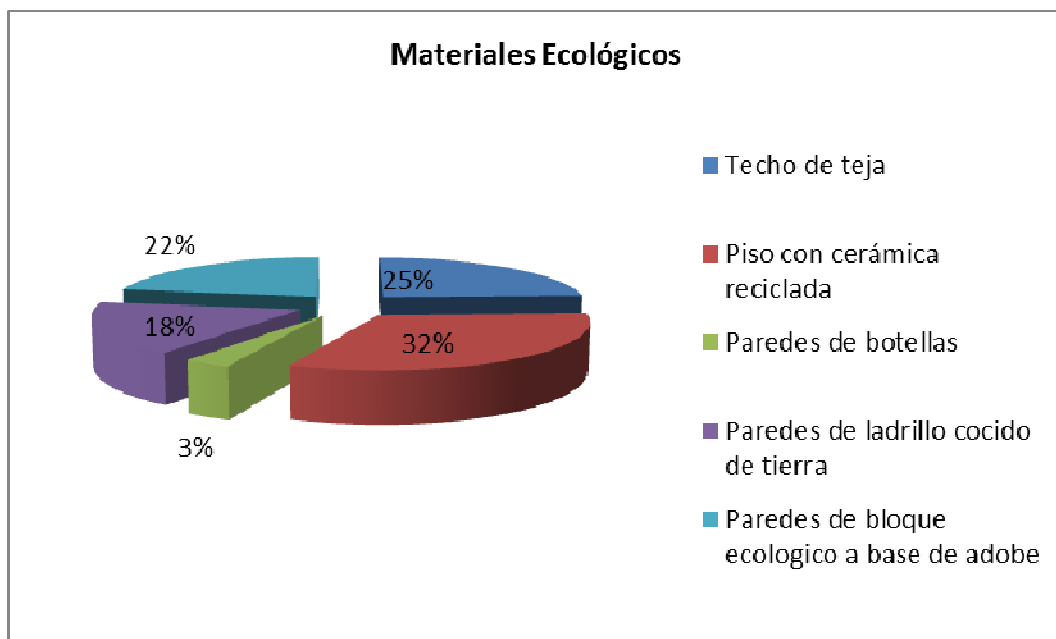


Figura 7. Gráfica indicando los materiales ecológicos definidos según la encuesta
Fuente: Elaboración propia

Los materiales a ser utilizados y considerados en el diseño son techo de teja, piso de cerámica reciclada y paredes de bloque ecológico a base de adobe según resultados obtenidos en la tabulación de la encuesta.

4.4 VARIABLE 3: PRECIO

Es importante conocer el nivel de ingreso de la población para determinar su capacidad de pago y la cuota máxima que puede pagar el cliente si deseara realizar la compra de una vivienda a través de un financiamiento bancario. Ya que este factor también limita el diseño.

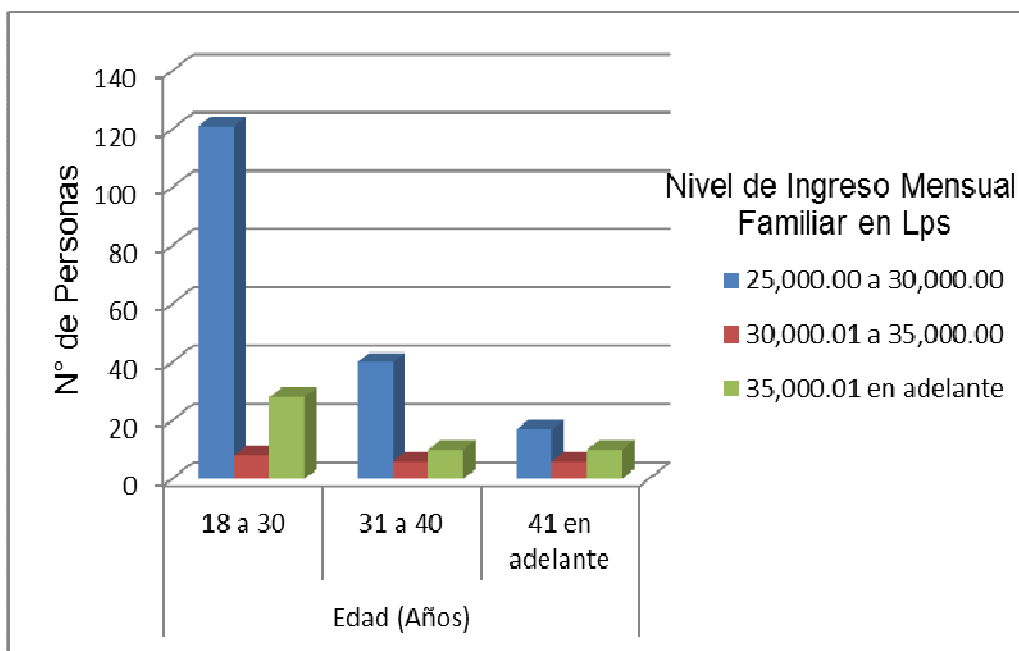


Figura 8. Gráfica indicando el nivel de ingreso de la muestra según rango de Edades

Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de la población encuestada se encuentra en un nivel de ingreso familiar entre 25,000 a 30,000 Lps. Lo que significa que no deben de sobrepasar de cuotas mensuales de 8,250 Lps a 9,900 Lps, si desean adquirir la eco-vivienda a través de préstamo bancario, ya que según las fuentes financieras del país en un préstamo de vivienda se puede destinar como máximo el 33% del ingreso familiar para pago de cuota de vivienda, ya que el resto del ingreso es direccionado a manutención y otras necesidades del hogar. Y si convertimos estos valores a la capacidad de préstamo, este no debe exceder el 1, 000,000.00 en donde el 10% debe ser ahorrado con anticipación para el respectivo pago mínimo de prima que exigen los bancos en vivienda y que corresponde al 10%.

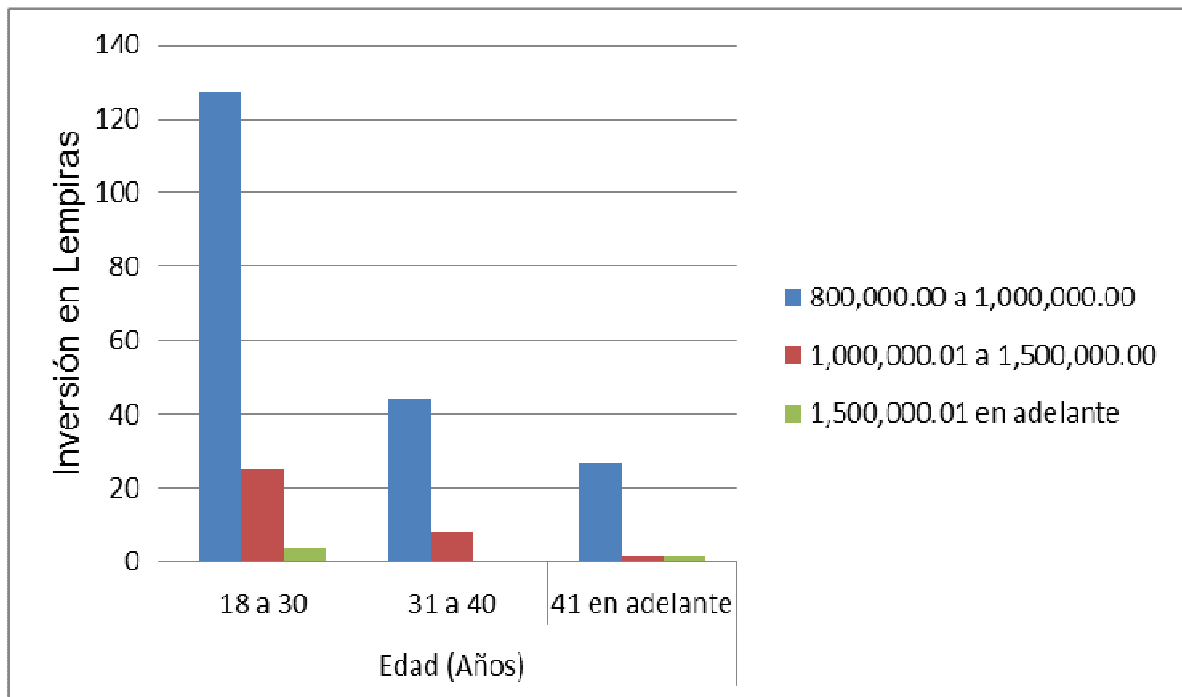


Figura 9. Gráfica indicando el valor que está dispuesto a invertir la población en la compra de una eco-vivienda según rango de Edades

Fuente: Elaboración propia

El mayor grupo de personas encuestadas sugiere que la vivienda no debe sobrepasar su precio de venta de 1, 000,000.00 Lps, ya que se volvería inalcanzable para la mayoría del mercado en donde los ingresos mensuales familiares son menores de los 30,000 Lps. Esto se debe a que la mayoría de la población no tiene la capacidad económica de adquirir una vivienda de un precio de venta mayor al antes mencionado, ya que sus ingresos familiares no son tan altos y en ocasiones es tan bajo que varias familias toman como opción el alquiler porque no tienen la capacidad de endeudamiento para adquirir una residencia.

4.5 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Tabla 3. Cumplimiento de Objetivos

Objetivo		Estado
General	Específico	
Proponer un modelo de vivienda en el terreno zona 7, Cerro Grande, cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios públicos de satisfacer las necesidades de agua y luz eléctrica de la creciente población, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado	1. Conocer las condiciones ambientales y climáticas en el terreno Zona 7, que pueden influir en el diseño de una vivienda ecológica sustentable.	Se cumple, ya que las condiciones permiten el diseño de una vivienda con paneles solares, letrinas aboneras y cosecha de agua lluvia que puede suplir de manera parcial ciertos servicios básicos
	2. Realizar un estudio de mercado acerca de la adquisición de viviendas ecológicas, en la población económicamente activa, en los principales locales comerciales de la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C.	Se cumple a través de la realización de las encuestas
	3. Establecer el precio de venta que están dispuesto a pagar los posibles compradores por la adquisición de una vivienda ecológica sustentable en el terreno Zona 7	Se cumple mediante la aplicación de la encuesta
	4. Diseñar un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7 que satisfaga las necesidades de agua y luz eléctrica de forma sostenible y que por ende sea amigable al ambiente.	Se cumple, ya que la vivienda ecológica en su diseño cuenta con paneles solares, cosecha de agua lluvia y construida con materiales ecológicos

Fuente: Elaboración propia

4.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La Hipótesis planteada en esta investigación es H1; En el terreno zona 7 existen las condiciones de lluvia, sol y tipo de suelo que permiten la realización del diseño de vivienda ecológica sustentable y por ende su edificación. Esta fue comprobada de manera positiva a través de la entrevista de expertos y el análisis de documentos de origen científico. Pero a pesar de esto, el diseño será parcialmente sustentable, ya que la mayoría de las personas encuestadas no están dispuestas a pagar un valor excesivo por este tipo de vivienda, por lo que limita la inversión en obras dirigidas a la sustentabilidad de la misma.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través de los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas a expertos y análisis de documentos que fueron surgiendo durante el desarrollo de la investigación, se plantean las siguientes conclusiones y recomendaciones respectivas a las preguntas de investigación.

5.1 CONCLUSIONES

Después de realizada la presente investigación se determina lo siguiente:

- 1) El diseño de la vivienda ecológica sustentable en el Terreno Zona 7, ubicado en la Col. Cerro Grande. Solo puede ser realizado como un diseño parcialmente sustentable, ya que ciertas condiciones climáticas propias de su ubicación, como la escasa intensidad de lluvia, limitan la sustentabilidad del diseño al no permitir que sea totalmente independiente del sistema público proveedor de agua. Por el contrario, con respecto al tipo de suelo y la energía fotovoltaica (El sol) no se observaron inconvenientes para el diseño sustentable.
- 2) Aunque las personas de más de 41 años son el grupo de edad que presentó mayor nivel de conocimiento acerca de la eco vivienda, los sujetos de estudio más jóvenes (18 a 30 años) son los que mostraron mayor interés en adquirir una vivienda de este tipo. La mayoría de los entrevistados refirió que la característica más importante que debe tener una vivienda ecológica son los paneles solares, ya que el interés de los posibles compradores radica en suplir la necesidad de energía eléctrica sin depender totalmente del sistema público para dicho servicio. Por el contrario hubo poco interés por parte de los sujetos estudiados en de las paredes y techos verdes como parte diseño de una vivienda ecológica.
- 3) Debido a la capacidad de ingreso familiar mensual, que en su mayoría se encontraba entre Lps 25, 000 a 30, 000, se debe orientar una construcción que no sobrepase un precio de venta de Lps. 800,000 a 1, 000,000.
- 4) Por lo que el diseño se limitaría a una vivienda de una planta, con 52 m² de construcción, en un lote típico de 200 varas cuadradas, con suficiente espacio

para el tanque de cosecha de agua lluvia, con uno de los dormitorios con losa para las instalaciones de paneles solares y colector solar. Los materiales de construcción en los que se mostró mayor interés fueron bloque ecológico a base de adobe, techo de teja y cerámica reciclada.

5.2 RECOMENDACIONES

Al analizar los datos obtenidos a través de la presente investigación y conocer la opinión de parte de la población económicamente activa sugiero lo siguiente:

1. Aunque el diseño sea parcialmente sustentable se sugiere informar a cada cliente de que puede optar a mejor aprovechamiento de los recursos invirtiendo más en infraestructura para aumentar el grado de sustentabilidad de la vivienda
2. Existe una falta de conocimiento considerable en la población encuestada sobre el tema de vivienda ecológica, debería ser de interés de instituciones gubernamentales la capacitación sobre temas como este, ya que la necesidad del uso eficiente de los recursos está latente día a día.
3. Para clientes que el precio de venta es elevado se le recomienda a la Urbanizadora dar posibles soluciones de financiamiento de prima o mejores opciones financieras para reducir un poco los costos y sean más los que puedan optar a este tipo de vivienda, como ser posibles alianzas estratégicas entre BANHPROVI o RAP y algunos de los Bancos nacionales para mejorar la tasa de interés para el comprador.
4. Al momento de construir e instalar los elementos contemplados en el diseño se sugiere seguir instrucciones del proveedor de paneles y de tanques rotoplas en su instalación.

CAPÍTULO VI. CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE VIVIENDA ECOLÓGICA EN LA ZONA 7 DE LA URBANIZACIÓN CERRO GRANDE

En el presente capítulo, se describe el plan de acción para la implementación del diseño de una vivienda ecológica, en cuyos resultados anteriores (véase capítulo IV – Análisis y Resultados), se demuestra que este tipo de vivienda puede solventar parcialmente los problemas con los servicios públicos y un mejor uso de los recursos naturales.

INDICE

6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

6.2 INTRODUCCIÓN

6.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

6.3.1 REQUERIMIENTOS LEGALES

6.3.2 TRÁMITES DEL PERMISO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA

6.3.3 CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA ECOLÓGICA

6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

6.5 PRESUPUESTO

6.6 PLANOS

6.7 RENTABILIDAD DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA

6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

“CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE VIVIENDA ECOLÓGICA EN LA ZONA 7 DE LA URBANIZACIÓN CERRO GRANDE”

6.2 INTRODUCCIÓN

Debido a los problemas recurrentes de racionamientos de agua y luz, se planteó el diseño de una vivienda ecológica que supla parcialmente los servicios públicos y al mismo tiempo use de manera eficiente los recursos naturales. Este modelo está basado en los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas de expertos al igual que el análisis de documentos. Para poder llevar a cabo el plan de acción debe de tenerse los siguientes documentos: plano arquitectónico del diseño de la vivienda indicando las características y/o elementos que servirán para el uso eficiente de los recursos, un cronograma de construcción para determinar el tiempo de ejecución y un presupuesto que permite cuantificar las cantidades de obra, su precio unitario y el precio de venta.

La vivienda cuenta con 2 dormitorios, 1 baño, sala comedor, cocina, garaje, será de 52 m² de construcción, se instalara un sistema de cosecha de agua lluvia, paneles solares solo para la iluminación con su respectivo convertidor y batería, dentro de los materiales de construcción se utilizara techo de teja, bloque ecológico de adobe y piso de cerámica reciclada.



Figura 10 Fachada frontal de la vivienda ecológica

6.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Tabla 4. Verificación de la concordancia del documento con el plan de acción

TITULO	OBJETIVO		CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES	PLAN DE ACCION
	GENERAL	ESPECIFICO			
Construcción de un modelo de vivienda ecológica en la Zona 7 de la Urbanización Cerro Grande	Desarrollar la Construcción de un modelo de vivienda ecológica en la zona 7 de la urbanización cerro grande cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios públicos a través del cumplimiento de todos los lineamientos técnicos y legales de la construcción	1. Conocer las normativas legales y técnicas de la construcción de una vivienda.	Es importante seguir la normativa y reglamento al ejecutar obras de construcción	Los reglamentos tienden a modificarse por lo que debe tenerse el cuidado de tener a la mano la normativa vigente a la fecha.	Analizar normas y reglamentos de la construcción
		2. Revisar que la Urbanización de Zona 7 reúna todos los requerimientos legales.	Antes de construir una vivienda la urbanización debe contar con todos los requerimientos legales	Revisar la vigencia de las aprobaciones realizadas en la urbanización donde se construirá la vivienda	Revisión de documentos
		3. Obtener el permiso de construcción de la vivienda ecológica en la Alcaldía de Tegucigalpa	Para la realización de cualquier tipo de construcción se debe contar con los permisos pertinentes extendidos por la Alcaldía correspondiente	Revisar los requisitos para la obtención del permiso de construcción con tiempo para evitar retrasos en la gestión que da como consecuencia inicios tardíos en la ejecución.	Elaboración de planos de la vivienda, recopilación de documentación legal y técnica del terreno y la vivienda y Gestiones en la Alcaldía de Tegucigalpa
		4. Construir un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7 que satisfaga los servicios públicos	La obra debe ejecutarse cumpliendo con los lineamientos legales y técnicos	Realizar buenas prácticas constructivas en su ejecución para evitar desperdicios y acabados defectuosos en la obra	Ejecución de la obra

Fuente: Elaboración propia

Como todo proyecto de diseño y construcción de vivienda debe de llevar un orden lógico para su ejecución, el cual se detalla a continuación:

6.3.1 REQUERIMIENTOS LEGALES

Antes de cualquier trámite se comenta que en el terreno que se construyen las viviendas debe estar aprobado y legalizado por la Gerencia de control de la construcción de la AMDC, quien se encarga de revisar todas las licencias ambientales y las diferentes instituciones gubernamentales pertinentes. Es bueno aclarar que Zona 7 cuenta con su respectiva aprobación como urbanización desde los años ochenta y con su escrituras de individualización, por tal razón el único trámite pendiente para la construcción de las viviendas ecológicas sería los permisos de construcción y que la Urbanizadora dueña del terreno realice la construcción de las obras de urbanización cuyo precio va intrínseco en el precio del terreno, la venta y tramites de financiamiento con el interesado en adquirir la vivienda para su construcción.

6.3.2 TRÁMITES DEL PERMISO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA

El primer paso es solicitar la constancia de Zona de Riesgo en el Departamento de Mitigación y Riesgo de la Alcaldía Municipal del Distrito Central (A.M.D.C.). Después se presenta el formulario F-01 de solicitud de permiso de construcción en la Gerencia de control de la construcción de la AMDC con la siguiente documentación:

- ✓ Fotocopia de la Escritura del Terreno inscrita y estado de cuenta de bienes inmuebles del lote
- ✓ Fotocopia de los documentos del propietario o comprador del lote de terreno (RTN, Identidad, poder legal en caso de ser representante y solvencia municipal)
- ✓ Documentos de la urbanizadora o empresa que construirá la vivienda (solvencia CICH, hoja de afiliación profesional, contrato)
- ✓ Planos constructivos y presupuesto de la vivienda firmados, timbrados y sellados por un profesional de Ingeniero Civil o Arquitectura

6.3.3 CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA ECOLÓGICA

Después de reunir los documentos legales y técnicos para la construcción de la vivienda y aprobado el financiamiento al comprador, se procede al inicio de la

construcción de la casa, asignando un profesional para supervisor de la obra que este pendiente en el fiel cumplimiento de las buenas prácticas de la construcción y las normativas bajo las cuales fue aprobado el permiso. Tratando de cumplir el cronograma de ejecución de la obra y llevando el control de las cantidades de obra y presupuesto.

6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3
I)	OBRAS PRELIMINARES Y TERRACERIA:			
II)	CIMENTACION, SOLERAS, CASTILLOS Y PAREDES			
III)	TECHOS			
IV)	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (PRIMERA ETAPA)			
V)	INSTALACIONES ELECTRICAS (PRIMERA ETAPA)			
VI)	ACABADOS EN PAREDES			
VII)	PISOS Y MOLDURA DE PISO; Y CERAMICA EN PAREDES Y PISO DUCHA/S			
VIII)	PUERTAS, VENTANAS , MOLDURASEXTERIORES Y PINTADO DE PAREDES			
IX)	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (SEGUNDA ETAPA)			
X)	INSTALACIONES ELECTRICAS (SEGUNDA ETAPA)			
XI)	ACABADOS ADICIONALES DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA			

6.5 PRESUPUESTO

A continuación se presenta el presupuesto del precio de venta de la vivienda ecológica, para ver un desglose detallado del mismo ver el Anexo 3 de este documento.

Tabla 5. Presupuesto de Venta de la Vivienda Ecológica

"PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION DE 1 VIVIENDA MODELO CON ACABADOS NORMALES"

No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID.	CANTIDAD (1VIVIENDA)	PRECIO UNITARIO (Lps.)	VALOR (Lps.)
I)	OBRAS PRELIMINARES Y TERRACERIA:	1.00	Global	L. 21,703.99	L. 21,703.99
II)	CIMENTACION, SOLERAS, CASTILLOS Y PAREDES:	1.00	Global	L. 189,323.99	L. 189,323.99
III)	(TECHOS)	1.00	Global	L. 53,920.09	L. 53,920.09
IV)	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (PRIMERA ETAPA):	1.00	Global	L. 9,177.20	L. 9,177.20
V)	INSTALACIONES ELECTRICAS (PRIMERA ETAPA):	1.00	Global	L. 10,403.38	L. 10,403.38
VI)	ACABADOS EN PAREDES:	1.00	Global	L. 57,117.62	L. 57,117.62
VII)	PISOS Y MOLDURA DE PISO; Y CERAMICA EN PAREDES Y PISO DUCHA/S	1.00	Global	L. 72,375.95	L. 72,375.95
VIII)	PUERTAS, VENTANAS , MOLDURASEXTERIORES Y PINTADO DE PAREDES :	1.00	Global	L. 81,547.33	L. 81,547.33
IX)	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (SEGUNDA ETAPA):	1.00	Global	L. 21,620.86	L. 21,620.86
X)	INSTALACIONES ELECTRICAS (SEGUNDA ETAPA):	1.00	Global	L. 28,596.90	L. 28,596.90
XI)	ACABADOS ADICIONALES DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA:	1.00	Global	L. 55,000.00	L. 55,000.00

PRECIO DE VENTA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

Lps. **600,787.31**

VALOR DE VENTA DEL LOTE TIPICO URBANIZADO EN LPS

Lps. **392,407.00**

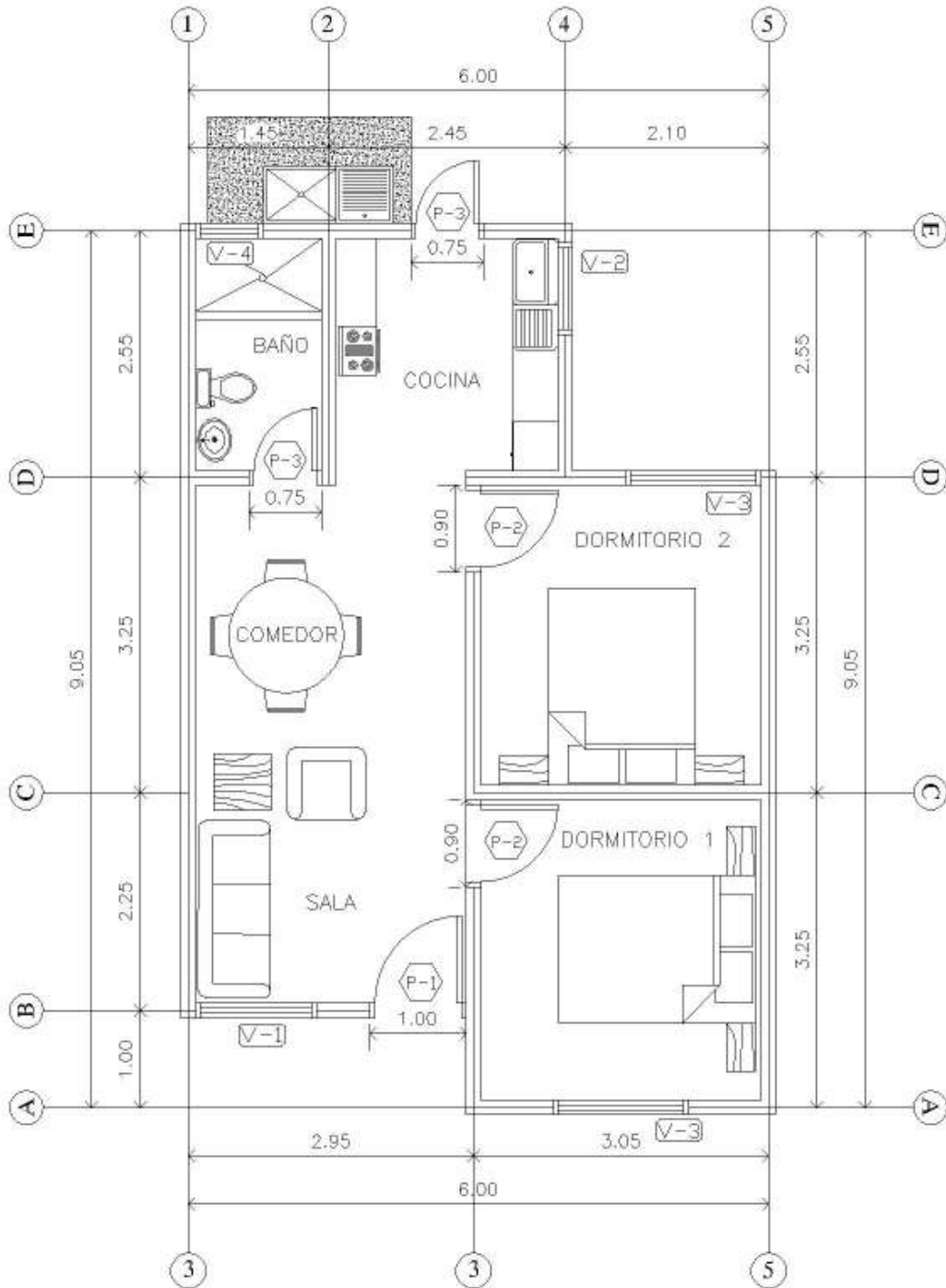
PRECIO DE VENTA TOTAL DE LA VIVIENDA:

Lps. **993,194.31**

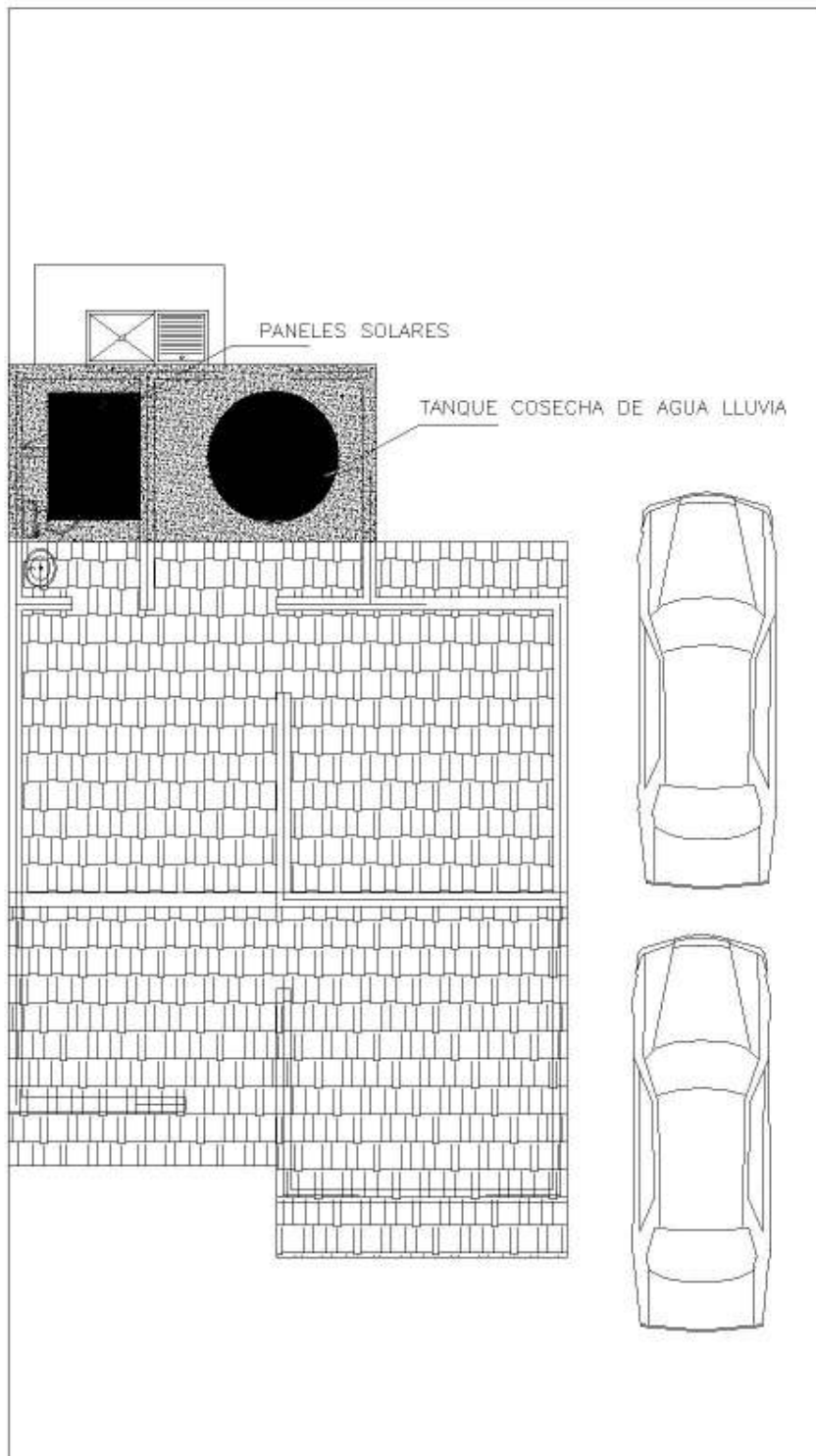
Elaboración: propia

6.6 PLANOS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA VIVIENDA ECOLÓGICA

PLANTA ARQUITECTÓNICA



PLANTA DE CONJUNTO



6.7 RENTABILIDAD DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA

A continuación se desglosa el valor de costo directo de construcción de la misma:

Tabla 6. Presupuesto de Costo Directo de la Vivienda Ecológica

"PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION DE 1 VIVIENDA MODELO CON ACABADOS NORMALES"

No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID.	CANTIDAD (1VIVIENDA)	COSTO DIRECTO (Lps.)	VALOR (Lps.)
I)	OBRAS PRELIMINARES Y TERRACERIA:	1.00	Global	L. 14,469.33	L. 14,469.33
II)	CIMENTACION, SOLERAS, CASTILLOS Y PAREDES:	1.00	Global	L. 126,215.99	L. 126,215.99
III)	(TECHOS)	1.00	Global	L. 35,946.73	L. 35,946.73
IV)	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (PRIMERA ETAPA):	1.00	Global	L. 6,118.13	L. 6,118.13
V)	INSTALACIONES ELECTRICAS (PRIMERA ETAPA):	1.00	Global	L. 6,935.59	L. 6,935.59
VI)	ACABADOS EN PAREDES:	1.00	Global	L. 38,078.41	L. 38,078.41
VII)	PISOS Y MOLDURA DE PISO; Y CERAMICA EN PAREDES Y PISO DUCHA/S	1.00	Global	L. 48,250.63	L. 48,250.63
VIII)	PUERTAS, VENTANAS , MOLDURASEXTERIORES Y PINTADO DE PAREDES :	1.00	Global	L. 54,364.89	L. 54,364.89
IX)	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (SEGUNDA ETAPA):	1.00	Global	L. 14,413.91	L. 14,413.91
X)	INSTALACIONES ELECTRICAS (SEGUNDA ETAPA):	1.00	Global	L. 19,064.60	L. 19,064.60
XI)	ACABADOS ADICIONALES DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA:	1.00	Global	L. 36,666.67	L. 36,666.67

PRECIO DE VENTA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

Lps. **400,524.87**

VALOR DEL LOTE TIPICO URBANIZADO EN LPS

Lps **356,733.64**

Elaboración: propia

Tabla 7. Desglose de costos, ingresos y utilidad de la Vivienda Ecológica

INGRESOS, EGRESOS Y UTILIDAD DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA				
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3
INGRESOS	609,064.30	110,000.00	0.00	993,194.31
Ingreso por venta del Terreno Urbanizado				392,407.00
Ingreso por venta de la vivienda ecológica				600,787.31
Ingreso por Préstamo	609,064.30	110,000.00		
EGRESOS	-406,393.35	-199,886.02	-111,799.50	-824,519.00
<u>Costos directos por la construcción de la vivienda ecológica</u>				
Valor del Lote de Terreno Urbanizado	-356,733.64			
<u>Costos Indirectos:</u>				
a.) Gastos Financieros (Interés préstamo puente al 16%)		-8,120.86	-9,587.52	-9,587.52
b.) Amortización del préstamo				-609,064.30
c.) Gastos Administrativos (10%)		-33,106.48	-33,106.48	-33,106.48
d.) Gastos de Venta y publicidad (5%)	-49,659.72			
UTILIDAD DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA				59,660.75
Valor de Impuestos (12.5%)				-7,457.59
UTILIDAD NETA DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA				52,203.15

Elaboración: propia

Las condiciones establecidas para este tipo de vivienda son las siguientes:

1. La inversión inicial será a través de préstamo puente a un 16%, ya que el comprador al financiar la vivienda a través de banco siempre cancela el valor total de la compra una vez terminada la construcción de la vivienda.
2. El préstamo se solicitara en base a dos desembolsos
3. La construcción de la vivienda se realizara en tres meses como esta desglosado en el cronograma por lo que el costo directo dependerá del mes en que estén destinadas en la programación.
4. Los gastos de venta y publicidad deben ser cancelados desde el mes 0, ya que este gasto fue realizado en el momento que se obtuvo el comprador.

5. Es importante aclarar que otro gasto antes de iniciar la construcción de la vivienda es la cancelación del valor del terreno urbanizado, ya que este debe estar nivelado y con los servicios básicos accesibles para la construcción de la vivienda

Al analizar los ingresos, costos directos e indirectos se puede apreciar que la construcción de la vivienda ecológica es realizable, pero es bueno aclarar que el valor de la utilidad por vivienda es muy bajo, ya que solo representa un 5.25% de la venta total. Si se quisiera aumentar el margen de ganancia para hacer más atractiva la ejecución de este proyecto la vivienda ecológica se saldría del margen de precio e ingreso familiar que tiene la mayor parte de la población, en donde este tipo de vivienda sería mucho más cara que la vivienda tradicional con las mismas características de diseño en lo que respecta a acabados y área de construcción. Una posible solución a esta situación es hacer una preventa masiva en donde no se dependa de un préstamo puente para la construcción de la misma mejorando de esta manera la utilidad y rentabilidad del modelo.

REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

1. Alejandro Rojas Santos. (2001). *Evaluación cualitativa del compost humano en letrina abonera seca familiar L.A.S.F.* Autónoma Gabriel Rene Moreno, Saavedra. Recuperado a partir de <http://www.tesis.abesca.org:8080/dspace/bitstream/123456789/1023/1/s00279.pdf>
2. Alfredo Tábor y Christian Campbell. (2012). Estudio de pre-factibilidad para construir condominios médicos en Santa Rosa de Copán, 55.
3. Aurelio Ramírez. (2002). La construcción sostenible. Recuperado a partir de http://omaaragon.es/riesgos/app/webroot/ficheros/_3330.pdf
4. Carlos Alejandro Martin. (s. f.). Urbanismo, Energía y Medio Ambiente. 2000, 3, 2.
5. Carmen Alfonso. (2013, junio). Edificación Sostenible La Vivienda del Siglo XXI, (Ambienta), 28.
6. CASA ECOLOGICA HONDURAS 1/2. (2011). Recuperado a partir de http://www.youtube.com/watch?v=xMR-Cd6as0A&feature=youtube_gdata_player
7. CASA ECOLOGICA HONDURAS 2/2. (2011). Recuperado a partir de http://www.youtube.com/watch?v=nY5GBfxNirl&feature=youtube_gdata_player
8. Celia García y Dayra Gelabert. (2011). *Ecovivienda en Centro Habana*. ISPJAE. Recuperado a partir de <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=8b9c5e07-df24-47b7-a65f-ef5cc4d0f4e9%40sessionmgr4003&vid=27&hid=4103>
9. Corporación Municipal del Distrito Central. Normas de actualización de la zonificación y normas de fraccionamiento, obras y uso del suelo en el Distrito Central. Recuperado a partir de <http://www.slideshare.net/GabrielRojas1/mapa-tegucigaloo-honduras>
10. CHICO. (28 de Abril de 2014). *Impulso a la Construcción en Honduras*. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de http://www.centralamericadata.com/es/article/home/Impulso_a_la_construccion_en_Honduras.
11. Dominique Gauzin-Müller. (2006). *25 Casas Ecológicas*. España: Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.L. Recuperado a partir de

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=313067>

12. Ecomobilia. (s. f.). Las empresas hondureñas Inmobiliaria El Destino, ECOMOBILIA y Soluciones Técnicas (SOLTEC) se asocian para promover la construcción ecológica en Honduras. Recuperado a partir de http://www.ecomobilia.web44.net/index.php?p=1_45
13. EFEFUTURO. (2014, marzo 19). Crecen los conflictos ecológicos y las injusticias ambientales en la Tierra: ATLAS ECOLÓGICO. *EFE News Service*. Madrid. Recuperado a partir de <http://search.proquest.com/docview/1508271732/fulltext?source=fedsrch&accountid=35325>
14. El Heraldó. (18 de Julio de 2014). *Crisis de agua en las Zonas Altas denuncian abonados*. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de <http://www.elheraldo.hn/tag/730563-214/crisis-de-agua-en-las-zonas-altas-denuncian-abonados>
15. Erika Amariles, María Vélez, Yolanda López. (2012, septiembre 12). *Vivienda nueva rural enmarcada en la estrategia de vivienda saludable*.
16. Fernández, Roberto. (2012). *Arquitectura y ciudad: del proyecto al ecoproyecto*. Nobuko. Recuperado a partir de http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/search.action?adv.x=1&fromSearch=fromSearch&f00=isbn&p00=9789871135219.+9781423713586.+&p00_upper=&search=Buscar+en+ebrary
17. Flores Ponce, Laura Mirian, Luis Caballero, Luis Granadino. (2013). *Cosecha de agua desde techos, una alternativa para uso no potable en las residencias estudiantiles del campus del Zamorano*. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Zamorano. Recuperado a partir de <http://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/1766>
18. Juliana Echeverría. (2013a, julio 3). En qué consiste la construcción ecológica o biovivienda. Recuperado a partir de <http://suite101.net/article/en-que-consiste-la-construccion-ecologica-o-biovivienda-a48532#.U-SV5GNAtzg>
19. Juliana Echeverría. (2013b, julio 3). Importancia de la Arquitectura Ecológica o Sustentable. Recuperado a partir de <http://suite101.net/article/importancia-de-la->

arquitectura-ecologica-o-sustentable-a48528#.U-S-DmNatzg

20. La Prensa. (29 de Abril de 2013). *El sector de la construcción decreció un 30% en dos años*. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de <http://www.laprensa.hn/csp/mediapool/sites/LaPrensa/Honduras/SanPedroSula/story.csp?cid=338310&sid=276&fid=98>
21. La Prensa. (11 de Marzo de 2014). *Reactivan Lps. 4,000 millones para el sector construcción*. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de <http://www.laprensa.hn/honduras/tegucigalpa/563733-98/reactivan-l4000-millones-para-el-sector-construccion>
22. Leticia Vindas Quiros. (s. f.). *Paneles solares ganan más clientes en Costa Rica; Importación se triplicó desde el 2009, aun cuando la venta no es negocio fácil para los importadores*. *El Financiero*. San José, Costa Rica.
23. Mónica Carrillo, Jaime Castillo, Melvin Pech, Eyder Madera y Nahin Cauich. (2009). *Casas Ecológicas*. Recuperado a partir de http://casas-ecologicas.blogspot.com/2009/07/procedimiento-de-construccion_20.html
24. P. Alavedra, J. Domínguez, E. Gonzalo, J. Sierra. (1997). *La construcción sostenible: el estado de la cuestión*, 49(451), 3.
25. Robinson Ismael Ramírez. (2011). *La vivienda sustentable en el marco del cambio climático*. México. Recuperado a partir de http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/13004/TESIS_ROBINSON_B092000.pdf?sequence=1
26. SANAA. *Reglamento Ley Marco Sector Agua Potable y Saneamiento*. Recuperado a partir de <http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/honduras-reglamento-ley-marco-sector-agua-potable-y-saneamiento>
27. Shlomo Angel. (2002, junio). *Política de Vivienda en Honduras: Diagnostico y Guías de Acción*. BID. Recuperado a partir de <http://sollyangel.com/wp-content/uploads/2013/11/2002-Housing-Policy-in-Honduras-SPANISH.pdf>
28. Umaña Morera, Marisel. (2011, abril 4). *Sostenibilidad y Ciclo de Vida d los Materiales*. UPC. Recuperado a partir de http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/14046/1/Una%C3%B1aMarisel_Tes

ina.pdf

29. Universidad de Yale. (s. f.). Los países más verdes del mundo. Recuperado a partir de <http://www.dforceblog.com/2008/04/09/los-paises-mas-verdes-de-mundo/>
30. UNICEF. (s.f.). *La escasez del agua en Honduras, una cuestión paradójica*. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de http://www.unicef.org/honduras/14243_17190.htm
31. UNFPA. (2009, Junio). Análisis de Situación de la Población en Honduras, Distribución Espacial de la Población. Recuperado a partir de <http://unfpa.org/psa/wp-content/uploads/2012/11/3-Distribucion-de-Poblacion.pdf>
32. Wilfredo C. Flores. (s. f.). El sector energético de Honduras: Diagnostico y política de energía. DEFOMIN. Recuperado a partir de <http://sirih.org/uploaded/content/article/1738307773.pdf>
33. Francisco J. Argeñal. (2010). Variabilidad Climática y Cambio Climático en Honduras

ANEXO 1. ENCUESTA

Proyecto de Graduación. Soy estudiante de post grado de la Universidad Tecnológica Centroamericana, actualmente curso la asignatura de Proyecto de Graduación y estoy desarrollando la temática de “*Vivienda Ecológica en la Zona 7 de la Urbanización Cerro Grande*”, solicito su colaboración contestando las siguientes interrogantes:

Datos Generales de usted:

Edad entre los:

18 a 30 años 31 a 40 años 41 años en adelante

Actualmente está trabajando:

SI NO

Nivel de Ingreso familiar mensual en su hogar:

L. 25,000.00 a L. 30,000.00 L. 30,000.01 a L. 35,000.00
 De 35,000.01 en adelante

1. ¿Sabe usted si existen proyectos de vivienda ecológica en Tegucigalpa?

SI NO ¿Cuáles? _____

2. ¿Qué grado de interés tiene usted en adquirir una vivienda ecológica autosustentable?

Muy Poco Poco
 Moderado Mucho

3. ¿Qué nivel de conocimiento considera usted que tiene sobre los elementos de una vivienda ecológica autosustentable?

Muy Poco Poco
 Moderado Mucho

4. De las siguientes características ¿Cuáles desearía en una vivienda ecológica autosustentable?, seleccione todas las que considere importantes para usted enumerándolas según el orden de interés, siendo 1 la más importante para usted.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Paneles solares | <input type="checkbox"/> Construida con materiales ecológicos |
| <input type="checkbox"/> Letrinas aboneras | <input type="checkbox"/> Sistema de cosecha de agua lluvia |
| <input type="checkbox"/> Paredes verdes | <input type="checkbox"/> Techos verdes |
| <input type="checkbox"/> Otras ¿Cuáles? _____ | |

5. ¿Con que materiales ecológicos desea que sea construida la vivienda?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Techo de Teja | <input type="checkbox"/> Piso con cerámica reciclada |
| <input type="checkbox"/> Paredes de botellas | <input type="checkbox"/> Paredes de ladrillo cocido de tierra |
| <input type="checkbox"/> Paredes de bloque ecológico a base de adobe | |
| <input type="checkbox"/> Otros ¿Cuáles? _____ | |

6. ¿Cuánto está usted dispuesto a invertir en la compra de una vivienda ecológica autosustentable ubicada en la Zona 7 de la Urbanización Cerro Grande?

- L. 800,000.00 a L. 1, 000,000.00
- L. 1, 000,000.01 a L. 1, 500,000.00
- De L. 1, 500,000.01 en adelante

¡Muchas Gracias!

ANEXO 2. ENTREVISTA A EXPERTOS

Objetivo: Recopilar información para diseñar un modelo de vivienda ecológica en la Zona 7 de la Urbanización Cerro Grande

1. ¿En qué empresa labora, su cargo y función?
2. ¿Qué consideraciones debe tenerse en el diseño de paneles solares en una vivienda unifamiliar?
3. ¿Qué proveedores conoce en Tegucigalpa de paneles solares?
4. ¿Cuál es la capacidad de los paneles solares en una vivienda unifamiliar pueden ser para iluminación y fuerza?
5. ¿Cuál es el área que debe destinarse para su instalación?
6. ¿Cuál es el costo promedio actualmente de este sistema de paneles solares?
7. ¿Cada cuánto debe de realizarse el mantenimiento de los paneles solares?

ANEXO 3

"PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION DE 1 VIVIENDA MODELO CON ACABADOS NORMALES"

No.	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNID.	CANTIDAD (1VIVIENDA)	PRECIO UNITARIO (Lps.)	VALOR (Lps.)
I)	<u>OBRAS PRELIMINARES Y TERRACERIA:</u>				
*	LIMPIEZA Y NIVELACION DE LOTE	M2	144.00	38.65	5,565.71
*	TRAZO Y NIVELETEADO	ML	37.30	130.99	4,885.99
*	EXCAVACION EN SUELO SEMI DURO (Incluye: Excavación en cimientos de Vivienda y para el muro de mampostería en Área de Jardín de 1.50 M3 aprox.)	M3	12.31	384.03	4,727.41
*	MATERIAL SELECTO COMPACTADO	M3	9.32	649.29	6,051.38
*	BOTADO MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION	M3	12.33	38.40	473.51
		SUB-TOTAL Lps.			21,703.99
II)	<u>CIMENTACION, SOLERAS, CASTILLOS Y PAREDES:</u>				
*	CIMIENTO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA (Incluye: Mampostería en cimientos de Vivienda y Muro de Mampostería en Área de Jardín de 2.50 M3 aprox.)	M3	11.31	2,358.58	26,675.53
*	SOLERA INFERIOR DE CONC. (0.15cm X 0.15cm) (4#3 Y #2@0.20cm)	ML	48.95	596.28	29,187.86
*	CASTILLO TIPO C1 DE CONC. REF. (15cm X 15cm) (3#3 Y #2@20cm)	ML	41.98	491.67	20,640.51
	CASTILLO TIPO C2 DE BLOQUE. REF. (4#3 Y #2@20cm)	ML	5.98	303.12	1,812.69
	CASTILLO TIPO C3 DE BLOQUE. REF. (3#3 Y #2@20cm)	ML	3.20	255.92	818.95
*	PAREDES DE BLOQUE ECOLOGICO A BASE DE ADOBE DE 5"x8"x16"	M2	129.67	639.13	82,876.56
*	CARGADOR DE CONCRETO (0.10 x 0.15) (4#3 Y #2@0.20cm)	ML	19.39	392.07	7,602.22
*	SOLERA DE REMATE EN PAREDES DE CONCRETO	ML	48.95	329.22	16,115.27
*	CASTILLO DE CONC. REF. /contador ENEE. (15cm X 15cm) (4#3 Y #2@20cm)	ML	2.50	491.67	1,229.19
	ZAPATA PARA CASTILLO DE CONTADOR ENEE	C/U	1.00	2,365.21	2,365.21

		SUB-TOTAL Lps.			189,323.99
III)	<u>(TECHOS)</u>				
*	TECHO DE TEJA Y SU RESPECTIVA ESTRUCTURA	M2	54.00	798.52	43,120.09
*	LOSA DE CONCRETO PARA UBICAR PANELES SOLARES	M2	9.00	1,200.00	10,800.00
		SUB-TOTAL Lps.			53,920.09
IV)	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (PRIMERA ETAPA):</u>				
*	CAJA DE REGISTRO PARA AGUAS NEGRAS	C/U	2.00	2,860.65	5,721.31
*	CAJA CIEGA PARA AGUAS NEGRAS	C/U	0.00	927.47	-
*	TUB.INST.PVC-1/2"-A.P.FRIA (Incluye Exc.,Mat.Selecto y Atierro)	ML	20.35	45.32	922.19
*	TUB,INST.PVC-2" DRENAJE (Incluye Exc., Mat.Selecto y atierro)	ML	7.92	80.17	634.93
*	TUB,INST.PVC-3" DRENAJE (Incluye Exc., Mat.Selecto y atierro)	ML	0.00	124.84	-
*	TUB,INST.PVC-4" DRENAJE (Incluye Exc., Mat.Selecto y atierro)	ML	13.04	145.61	1,898.78
		SUB-TOTAL Lps.			9,177.20
V)	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS (PRIMERA ETAPA):</u>				
*	RANURADO Y ACUNADO DE DUCTOS ELECTRICOS EN PAREDES	ML	23.70	114.21	2,706.68
*	COLOCACION DE POLIDUCTO PREVIO A FIRME PISO	ML	33.00	56.73	1,872.18
	COLOCACION DE CAJAS METALICAS EN PARED / PREVIO REPELLO	C/U	23.00	117.68	2,706.56
*	RANURADO Y ACUNADO DE CENTROS DE CARGA Y BASE PARA CONTADOR	C/U	1.00	3,117.96	3,117.96
		SUB-TOTAL Lps.			10,403.38
VI)	<u>ACABADOS EN PAREDES:</u>				
*	PULIDO INTEGRAL DE PAREDES INTERIORES	M2	163.49	151.36	24,746.25
*	REPELLO Y PULIDO INTEGRAL DE PAREDES EXTERIORES	M2	20.61	213.05	4,390.97
*	TALLADOS BATIENTES DE VENTANAS Y BOQUETES PUERTAS Y VENTANAS	ML	56.85	119.95	6,819.37
	TALLADO DE CASTILLOS	ML	74.71	119.95	8,961.74
	TALLADO DE SOLERA INFERIOR Y SUPERIOR	ML	101.70	119.95	12,199.29
		SUB-TOTAL Lps.			57,117.62

VII)	<u>PISOS Y MOLDURA DE PISO; Y CERAMICA EN PAREDES Y PISO DUCHA/S</u>				
*	FUNDICION DE FIRME DE CONCRETO REF. PARA PISO (e= 0.07m, #2@30cms. A.s.)	M2	46.63	583.34	27,201.07
*	2 PAREDES D/LAD.RAFON,D/CANTO,PULIDAS Y PINTADAS, PARA APOYO DE LAVATR.	GLOB	1.00	1,395.98	1,395.98
*	PISO DE CERAMICA RECICLADA	M2	46.63	676.38	31,539.71
	CONSTRUCCION DE FILETE PARA DUCHA CON CERAMICA	ML	1.00	1,830.94	1,830.94
	AREA EN DUCHA CON ENCHAPE DE CERAMICA (INCLUYE 1.25 M2 EN PARED DE BAÑO)	M2	7.25	996.35	7,223.50
*	CONSTRUCCION DE PISO DE DUCHA/S CON CERAMICA	M2	1.00	676.38	676.38
	ANDEN DE ACCESO PEATONAL	M2	4.30	583.34	2,508.36
		SUB-TOTAL Lps.			72,375.95
VIII)	<u>PUERTAS, VENTANAS, MOLDURASEXTERIORES Y PINTADO DE PAREDES :</u>				
*	PUERTA EXTERIOR PRINCIPAL	C/U	1.00	11,745.36	11,745.36
*	PUERTAS INTERIORES	C/U	3.00	2,158.58	6,475.74
	PUERTA EXT. EN COCINA	C/U	1.00	6,524.20	6,524.20
*	VENTANA INST. DE MARCO D-ALUMINIO - CELOS.- MALLAS P DORMITORIO (1,00X 1,00)	C.U.	2.00	2,477.61	4,955.22
*	VENTANA INST. DE MARCO D-ALUMINIO - CELOS.- MALLAS P BAÑO (0,40 X 0,80)	C.U.	1.00	1,238.81	1,238.81
	VENTANA ALUM.BLANCO MILENIUM-CORREDIZA (A= 1,20MX 1,00M)	C.U.	2.00	6,194.03	12,388.06
*	PINTADO DE PAREDES INTERIORES CON PINTURA ACRILICA	M2	163.49	69.81	11,413.65
*	PINTADO DE PAREDES EXTERIORES CON PINTURA DE ACEITE	M2	20.61	164.60	3,392.32
*	COLOCACION Y TEXTURIZADO DE MOLDURAS EN FACHADA FRONTAL	ML	15.60	1,210.74	18,887.57
	PINTURA DE PUERTAS	M2	27.50	164.60	4,526.39
		SUB-TOTAL Lps.			81,547.33
IX)	<u>INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS (SEGUNDA ETAPA):</u>				
*	INODORO BLANCO " ECOLINE" - INSESHA STD. CON ACCES.	C/U	1.00	3,072.45	3,072.45
*	LAVAMANOS C/GRIFO, SIFON, BLANCO, ECOLINE, INCES.STD.	C/U	1.00	2,673.70	2,673.70

*	LAVASTRASTOS DE ALUMINIO (1 PILETA, 1 ESCURRIDERO) , INSTALADO	C/U	1.00	2,034.70	2,034.70
*	TUBO "ELECTRONITE" DE 1/2" INSTALADO PARA CORTINERO EN DUCHA	GLOB	0.00	394.65	-
*	DUCHA CROMADA DE 1/2" , INSTALADA EN BANO/S PRINCIPAL/ES	C/U	1.00	1,613.93	1,613.93
*	VALVULA NIQUELADA SENCILLA DE 1/2" , INSTALADA EN BAÑO/S	C/U	1.00	1,017.38	1,017.38
*	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2" INSTALADA PARA ENTRADA DE A.P.	C/U	1.00	919.08	919.08
	GRIFO PARA PATIO FRONTAL	C/U	1.00	1,090.40	1,090.40
*	PILA Y RIVAL PEQUENA DE LAD.RAFON (L= 1.20m, A= 0.70m, H= 0.75m)	C/U	1.00	8,367.81	8,367.81
	CONSTRUCCION DE PISO DE CONCRETO SIMPLE PARA PILA (e= 10cms)	M2	1.20	692.85	831.42
		SUB-TOTAL Lps.			21,620.86
X)	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS (SEGUNDA ETAPA):</u>				
*	CENTRO DE CARGA DE 8 ESPACIOS (MATERIAL Y MANO DE OBRA)	C/U	1.00	2,753.32	2,753.32
*	ACOMETIDA GENERAL DE ELECTRICIDAD (MATERIAL Y MANO DE OBRA)	C/U	1.00	2,301.01	2,301.01
*	SALIDA-LAMPARA DE TECHO (MAT. Y M.O.) (INCLUYE FOCO Y ROSETA)	C/U	10.00	984.67	9,846.70
*	SALIDA PARA INTERRUPTOR SENCILLO (MATERIAL Y MANO DE OBRA)	C/U	2.00	449.15	898.30
*	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE (MAT. Y M.O.)	C/U	2.00	556.65	1,113.30
*	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	C/U	1.00	741.49	741.49
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DE DUCHA	C/U	1.00	1,026.47	1,026.47
*	SALIDA PARA ESTUFA (MATERIAL Y MANO DE OBRA)	C/U	1.00	2,459.68	2,459.68
*	SALIDA PARA TOMA CORRIENTE DOBLE (MATERIAL Y MANO DE OBRA)	C/U	11.00	677.88	7,456.63
		SUB-TOTAL Lps.			28,596.90
XI)	<u>ACABADOS ADICIONALES DE UNA VIVIENDA ECOLOGICA:</u>				
*	SISTEMA DE COSECHA DE AGUA LLUVIA (INCLUYE: TANQUE, CANALES Y TUBERIA)	GLOB	1.00	30,000.00	30,000.00
	PANELES SOLARES PARA ILUMINACION (INCLUYE: CONVERTIDOR Y BATERIA)	GLOB	1.00	25,000.00	25,000.00
		SUB-TOTAL Lps.			55,000.00

PRECIO DE VENTA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

Lps. **600,787.31**

**VALOR DE VENTA DEL LOTE TIPICO
URBANIZADO EN LPS**

392,407.00

PRECIO DE VENTA TOTAL DE LA VIVIENDA:

-

-

Lps. **993,194.31**

ANEXO 4. DETALLE DE LA TABLA 1. LA MATRIZ METODOLÓGICA

Título	Problema	Pregunta de Investigación	Objetivo		Variables	
			General	Específico	Independiente	Dependiente
Vivienda ecológica sustentable en la zona 7 de la urbanización cerro grande	¿Es posible proponer un modelo de vivienda ecológica en el terreno zona 7, Cerro Grande; cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios públicos de satisfacer las necesidades de agua y luz eléctrica de la creciente población, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado?	1. ¿Cuáles son las condiciones ambientales y climáticas del terreno Zona 7, que pueden influir en el diseño de una vivienda ecológica sustentable?	Proponer un modelo de vivienda en el terreno zona 7, Cerro Grande, cuyo diseño sustentable permita solventar la incapacidad de los servicios públicos de satisfacer las necesidades de agua y luz eléctrica de la creciente población, manteniendo un precio de venta accesible y despertando el interés en el mercado.	1. Conocer las condiciones ambientales y climáticas en el terreno Zona 7, que pueden influir en el diseño de una vivienda ecológica sustentable.	Sustentable	Diseño de Vivienda Ecológica
		2. ¿Cuál es el nivel de aceptación de las viviendas ecológicas en la población económicamente activa que recibe un salario, en los principales centros comerciales de la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C.?		2. Realizar un estudio de mercado acerca de la adquisición de viviendas ecológicas, en la población económicamente activa y que recibe un salario, en los principales locales comerciales de la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C.	Interés del Mercado	
		3. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar los posibles compradores por la adquisición de una vivienda ecológica sustentable en el terreno Zona 7?		3. Establecer el precio de venta que están dispuestos a pagar los posibles compradores por la adquisición de una vivienda ecológica sustentable en el terreno Zona 7	Precio	

		4. ¿Es posible diseñar un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7 que satisfaga las necesidades de agua y luz eléctrica de forma sostenible y que por ende sea amigable al ambiente?		4. Diseñar un modelo de vivienda ecológica en el terreno Zona 7 que satisfaga las necesidades de agua y luz eléctrica de forma sostenible y que por ende sea amigable al ambiente.	Sustentable
--	--	--	--	--	-------------

Fuente: Elaboración propia en base al planteamiento del Capítulo I de esta investigación