



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**INICIATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO  
HABITACIONAL AMIGABLE CON EL AMBIENTE QUE  
AYUDE A REDUCIR EL DÉFICIT DE VIVIENDA EN LA  
CIUDAD DE TEGUCIGALPA**

**SUSTENTADO POR:**

**LANDY NEBANIA VALLE ARDON**

**EUGENIO ZELAYA BANEGAS**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN  
ADMINISTRACION DE PROYECTOS**

**TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZAN, HONDURAS, C.A.**

**JULIO, 2018**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**DRA. MIRIAM PABÓN GONZÁLEZ**

**INICIATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO  
HABITACIONAL AMIGABLE CON EL AMBIENTE QUE  
AYUDE A REDUCIR EL DÉFICIT DE VIVIENDA EN LA  
CIUDAD DE TEGUCIGALPA**

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

**ASESOR**

**KEREN JEMIMAH VALLEJO  
ALVARENGA**

**MIEMBROS DE LA TERNA:**

**LEONARDO LENIN BANEGAS  
CARLOS ZELAYA  
FRANCISCO MONDINO**



## FACULTAD DE POSTGRADO

# INICIATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO HABITACIONAL AMIGABLE CON EL AMBIENTE QUE AYUDE A REDUCIR EL DÉFICIT DE VIVIENDA EN LA CIUDAD DE TEGUCIGALPA

**Landy Nebania Valle Ardon**  
**Eugenio Zelaya Banegas**

### Resumen

El crecimiento demográfico acelerado, los altos costos de construcción y falta de políticas públicas relacionadas a la vivienda, son factores que han generado un alto déficit habitacional en el Distrito Central de Honduras en los últimos años. El propósito de esta investigación es poder brindar una alternativa que permita reducir la problemática de vivienda, a través de la construcción de un edificio de apartamentos que cumpla con todos los servicios básicos necesarios, con la diferenciación de ser amigable con el ambiente en comparación a los otros edificios construidos alrededor de la colonia Las Colinas. La investigación fue elaborada bajo una metodología con enfoque mixto, con un alcance descriptivo y un diseño transeccional no experimental, el cual proporcionó los lineamientos para realizar la recolección y análisis de datos. Para lograr los objetivos planteados, se propone la elaboración de un edificio que cuente con la instalación de calentadores solares y uso de energía fotovoltaica que contribuya a la reducción del consumo energético de los apartamentos, un diseño arquitectónico adecuado que aproveche al máximo la iluminación natural, así como la inclusión de un sistema de reciclaje y ahorro de agua que contribuya a reducir el desperdicio que se genera con los sistemas tradicionales. El análisis financiero refleja que la inversión es factible y atractiva para los inversionistas.

**Palabras claves:** Déficit habitacional, edificio de apartamentos, amigable con el ambiente, energía fotovoltaica, ahorro de agua.



## **GRADUATE SCHOOL**

# **INITIATIVE FOR THE CONSTRUCTION OF A HOUSING CENTER FRIENDLY WITH THE ENVIRONMENT THAT HELPS REDUCE THE DEFICIT OF HOUSING IN TEGUCIGALPA CITY**

**Landy Nebania Valle Ardon  
Eugenio Zelaya Banegas**

### **Abstract**

The accelerated demographic growth, the elevated construction costs and the lack of public policy related with housing, are factors which have generated a high housing shortage in the Central District of Honduras in the last years. The purpose of this investigation is to be able to provide an alternative that is able to reduce the housing problem, through the construction of an apartment building that provides the basic services needed, but with the difference that it is environmentally friendly, compared to the other buildings that have been built around the “Las Colinas” neighborhood. The investigation was prepared under a mixed focus methodology, with a descriptive reach and a transectional non experimental design, which has provided the guidelines for data collection and analysis. In order to achieve our objectives, we propose the development of a building that has the installation of solar heaters and the use of photovoltaic energy, which contributes to the reduction of energy consumption of the apartments; an appropriate architectural design that makes the most of natural lighting; as well as the inclusion of a recycling and water saving system that contributes to reduce the waste generated by traditional systems. The financial analysis reflects that the investment is feasible and attractive for new investors.

**Key words:** Housing shortage, apartment building, environmentally friendly, photovoltaic energy, water saving.

## **DEDICATORIA**

LANDY VALLE:

Dedico esta tesis a Dios, por haberme brindado salud y perseverancia para culminar con éxito los objetivos que me había planteado cuando comencé este reto personal.

A mi familia, en especial a mis queridos padres, Luz Marina Ardon y Santos Cipriano Valle, por ser el pilar de mi vida, por el apoyo brindado en todo momento, por la motivación constante y el amor incondicional.

A mi amado esposo, Ivan Ricardo Flores, por todo el apoyo brindado, la confianza, y el tiempo invertido para acompañarme en cada etapa de estudio para la realización de este sueño.

A mis compañeros de clase, con quienes logramos aprobar cada una de las clases con esfuerzo y dedicación, en especial a Eugenio Zelaya, cuya colaboración fue vital para poder atravesar la recta final que nos llevó a cumplir la meta.

## EUGENIO ZELAYA

La presente investigación está dedicada primeramente a Dios, ya que él es el centro de nuestras vidas, me ha dado sabiduría y salud durante todo mi postgrado y me ha permitido culminar con éxito cada paso que he dado.

A mis padres, Eugenio Zelaya Ochoa y Diana Marlene Banegas porque ellos siempre han estado apoyando en todos mis proyectos y sueños, dándome el sustento moral y siendo los guías para poder desarrollarme en el profesional que soy hoy en día.

A mis hermanos y amigos, que siempre han sido palabras de aliento en todas las etapas de mi vida y que con sus sabios consejos he podido superar muchos obstáculos y desafíos.

A mis compañeros de la maestría de administración de proyectos porque sin ellos el camino hubiera sido más difícil, porque en todo momento fueron abiertos a brindarme consejos de mejora y en base a su experiencia asesorarme en todos los diferentes proyectos que desarrollamos en el transcurso de la maestría.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darnos salud y acompañarnos a lo largo de este camino. Por brindarnos paciencia y ayudarnos a aprender de nuestros errores.

Agradecemos a nuestras familias por todo el apoyo otorgado y la confianza depositada para finalizar con éxito la meta establecida.

A nuestros compañeros, por todo el trabajo en equipo efectuado, ya que con su respaldo logramos culminar en conjunto cada una de las clases cursadas.

A los catedráticos que nos guiaron en cada una de las asignaturas. Gracias por compartir sus conocimientos y experiencias, que fueron indispensables durante nuestro aprendizaje.

¡Muchas gracias a todos!!!

# ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Antecedentes del Problema.....	2
1.3 Definición del Problema.....	4
1.4 Objetivos del Proyecto .....	5
1.5 Preguntas de investigación .....	5
1.6 Justificación.....	6
1.7 Viabilidad de la investigación.....	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Análisis de la Situación Actual.....	8
2.2 Arquitectura Ecológica .....	22
2.2.1 Análisis de la metodología .....	22
2.2.3 Análisis crítico de la metodología .....	31
2.3 Marco Legal.....	31
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....	41
3.1 Congruencia Metodológica .....	42
3.1.1 Matriz Metodológica.....	42
3.1.2 Variables.....	44
3.2 Enfoque y Alcance .....	46
3.3 Diseño de Investigación .....	46
3.4 Técnicas e Instrumentos Aplicados.....	49
3.5 Fuentes de Información .....	50
3.6 Limitantes del Estudio.....	50
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	52
1.1 Resultados de la Encuesta.....	52
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	104
5.1 Conclusiones .....	104
5.2 Recomendaciones .....	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106
ANEXOS .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Emisión de CO2 provocada por los combustibles fósiles. ....	11
Figura 2. Tenencia de vivienda en el DC.....	15
Figura 3. Clasificación de la investigación no experimental .....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	12
Tabla 2 .....	43
Tabla 3 .....	45
Tabla 4 .....	47
Tabla 5 .....	71
Tabla 6 .....	73
Tabla 7 .....	82
Tabla 8 .....	85
Tabla 9 .....	89
Tabla 10 .....	96

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1. Edificio SAYAB II .....	30
Ilustración 2. Ojo de Horus .....	30
Ilustración 3. Localización en Tegucigalpa .....	74
Ilustración 4. Localización colonia Las Colinas .....	74
Ilustración 5. Mapa Zona de Riesgo .....	75
Ilustración 6. Sistema Aquacycle.....	81
Ilustración 7. Grifo ahorrador de agua .....	81
Ilustración 8. Ducha ahorradora de agua .....	82
Ilustración 9. Sanitario ahorrador de agua .....	82
Ilustración 10. Recolección de radiación solar .....	83
Ilustración 11. Sistema de Instalación Energía Fotovoltaica .....	84
Ilustración 12. Calentador de Agua Solar .....	87
Ilustración 13. Mecanismo interno calentador de agua.....	87
Ilustración 14. Green Tower .....	110
Ilustración 15. Altia Business Park .....	110
Ilustración 16. Ecovivienda .....	110
Ilustración 17. Igvanas Tara.....	110
Ilustración 18. Casa Núñez Eco-House.....	110
Ilustración 19. Green Castle Eco-House .....	110
Ilustración 20. Beardon Eco-House .....	110

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Tipo de ocupación por persona.....	52
Grafico 2. Servicios incluidos dentro del costo de alquiler .....	53
Grafico 3. Motivo que incentivan el alquiler de vivienda.....	54
Grafico 4. Incidencia de la falta de espacio para decidir alquilar .....	55
Grafico 5. Factores que inciden en la decisión de alquilar fuera del casco urbano.....	55
Grafico 6. Porcentaje de rangos pagados por alquiler.....	56
Grafico 7. Porcentaje de personas que consideran conveniente alquilar una vivienda ecológica.....	56
Grafico 8. Razones por las cuales las personas decidirían vivir o no en Las Colinas.....	57
Grafico 9. Cargos adicionales al costo de alquiler .....	58
Grafico 10. Problemas presentados en la vivienda de inquilinos encuestados .....	59
Grafico 11. Número de personas por familia.....	60
Grafico 12. Número de habitaciones por apartamento.....	61
Grafico 13. Preferencia del tipo de apartamento.....	61
Grafico 14. Razones de la preferencia del tipo de apartamento.....	62
Grafico 15. Porcentaje de personas que conocen un apartamento con concepto ecológico .....	63
Grafico 16. Nombre de los edificios más conocidos.....	63
Grafico 17. Porcentaje de las personas que consideran a los apartamentos ecológicos beneficios para el medio ambiente.....	64
Grafico 18. Razones por las cuales se considera a los apartamentos ecológicos beneficiosos para el medio ambiente.....	65
Grafico 19. Porcentaje de interés para los apartamentos ecológicos .....	65
Grafico 20. Porcentaje de personas que estarían interesadas en utilizar energía solar .....	66
Grafico 21. Razones por las cuales las personas utilizarían energía solar .....	67
Grafico 22. Porcentaje de rango de precios que las personas estarían dispuestas a pagar por el alquiler de un apartamento.....	68

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 Introducción**

Esta investigación tiene como propósito principal presentar un plan para la construcción de un edificio de apartamentos que ayude a disminuir el déficit de vivienda que existe actualmente en la ciudad capital de Honduras.

Una de las principales causas que genera ésta problemática, es el alza del índice demográfico poblacional de nuestro país, el cual aumenta día a día, principalmente en las ciudades más importantes como son Tegucigalpa y San Pedro Sula. Asimismo, se identifican otros factores que influyen de manera directa a lo antes mencionado, como ser los bajos salarios, alto costo de construcción o compra de vivienda, migración de personas desde el área rural, entre otros.

La investigación se realizó por el interés de ofrecer una alternativa diferente para las personas con necesidad de vivienda, con el fin de que puedan optar a una vivienda digna con todos los servicios básicos y un ambiente confortable que pueda beneficiar a la salud y bienestar de las familias. Lo anterior se realizará en base a la inclusión de tecnologías amigables con el ambiente, como ser la generación de energía fotovoltaica, instalaciones sanitarias de bajo consumo, recolección de aguas lluvias para riego, áreas comunes y aprovechamiento de luz natural.

La teoría utilizada para la investigación se basa en una metodología que aplica métodos para la optimización de recursos, reducción de consumo energético, aumento de la calidad de vida de los residentes y reducción de costos y mantenimiento del edificio que la convierte en un referente para la arquitectura sustentable en varias partes del mundo.

La construcción de edificios ecológicos a nivel mundial ha presentado una demanda

creciente, gracias al interés de la población en la preservación del medio ambiente, lo cual lo convierte en una opción atractiva para los inversionistas. Es por ello que viendo la oportunidad que existe actualmente en la ciudad capital, quien está comenzando a innovar en la construcción de este tipo de edificio, se realizó esta investigación, la cual se centra en ofrecer una alternativa que ayude a disminuir el déficit habitacional y a reducir los altos costos y la contaminación ambiental generados por la utilización de los servicios básicos de la manera tradicional.

Con los resultados obtenidos en la investigación sobre la creación de un plan para la construcción de un centro habitacional amigable con el ambiente, se pudo concluir en base a la recolección de datos y con la creación del plan antes mencionado, que este tipo de proyecto es factible y tiene gran aceptación en las personas económicamente activas que actualmente alquilan una vivienda en la ciudad de Tegucigalpa, siendo la colonia Las Colinas el área idónea donde se puede desarrollar este proyecto.

## **1.2 Antecedentes del Problema**

Uno de los problemas más significativos que tiene Honduras a nivel social es el déficit habitacional presentado en todo el territorio nacional, el cual se ha venido exteriorizando desde hace algunas décadas. Desde 1960, el gobierno de Honduras ha creado instituciones enfocadas a la reducción de la misma sin obtener el éxito esperado, ya que actualmente el déficit supera el millón de viviendas, de acuerdo a datos proporcionados por la Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (Chico, 2017). En relación al apoyo que los gobiernos pretenden brindar, Camilo Arriagada (2003) afirma:

Desde el punto de vista gubernamental, la expectativa es que no exista déficit habitacional y ello supone un nivel de actividad que satisfaga los requerimientos de los nuevos hogares y familias, que absorba el déficit de arrastre, que la vivienda contribuya al crecimiento económico, a la salud pública, la generación de ahorro familiar y de empleo, al crecimiento y desarrollo del sistema financiero, a la reducción de la pobreza y a la sustentabilidad ambiental. (p.10)

Los bajos ingresos de las familias, alto costo de vida y falta de espacio aptos para construcción, son algunos factores que contribuyen al aumento de esta deficiencia en las grandes ciudades del país. De acuerdo al BID (2012), “El déficit habitacional es parte de un espectro mayor de carencias entre los sectores populares, constituyendo un aspecto más del subdesarrollo, pues, de hecho, es abrumadora la cantidad de familias que ni siquiera se plantean la posibilidad de tener una vivienda”.

Como una alternativa para reducir el problema de vivienda de la sobrepoblación y falta de espacio en las ciudades, se ha optado por la construcción de edificios verticales a nivel mundial.

Asimismo, la conciencia ambiental que se ha generado en los últimos años, debido a los efectos del cambio climático ha contribuido a que estas nuevas edificaciones sean construidas mediante un enfoque amigable con el ambiente, el cual implementa tecnologías de ahorro de energía, reutilización del agua y creación de un entorno natural.

En el 2017, el Centro de Diseño, Arquitectura y Construcción (CEDAC) organizó un seminario dirigido a profesionales de la construcción, con el fin de promover la edificación de viviendas, torres y edificios mediante un enfoque de arquitectura sustentable. En esta actividad se incluyeron temas como ser: Eco tecnología, Smart City, Arquitectura Bioclimática, Materiales Renovables y Optimización de Energía Renovable.

Actualmente en Honduras, se ha observado un mayor interés en la construcción de edificios sustentables, esto debido al ahorro de energía y agua que ofrece este tipo de edificaciones, así como el beneficio para el medio ambiente y el interés en la inversión de los mismos. En los últimos años se ha visto un creciente interés en los edificios sustentables, ya que impacta positivamente en la salud y el bienestar de las personas que lo habitan. Esto genera que

algunas personas se sientan motivados en invertir en este tipo de construcciones y con esto impulsar la venta de otros productos relacionados a este concepto.

A inicios del año 2018, el gobierno decidió lanzar el proyecto de vivienda Residencial Morazán, un complejo habitacional destinado en su mayoría a viviendas multifamiliares que vendría a favorecer aproximadamente a 10 mil familias de bajos recursos, esto como parte del Programa Honduras 20/20. El proyecto pretende construir 10,000 viviendas en un periodo de cuatro a cinco años lo que se espera ayudaría en la reducción de la problemática expuesta.

### **1.3 Definición del Problema**

El alto crecimiento demográfico que se ha presentado en los últimos años en la ciudad de Tegucigalpa, un 27% de acuerdo al último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (Censo 2001-2013), ha dado como resultado un incremento en la demanda de vivienda, la cual sobrepasa la oferta que existe actualmente en la ciudad, generando así la necesidad de que las personas se vean obligadas a buscar una vivienda en la ciudad capital o zonas aledañas a la misma.

De acuerdo a los datos ofrecidos por el censo poblacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística, 72,753 viviendas fueron alquiladas en el año 2013 en el municipio del Distrito Central, ya sea porque las condiciones económicas no le permiten optar por un crédito para compra o construcción de vivienda o porque su estadía en la ciudad es de carácter temporal.

Otro factor importante que influye en la toma de decisión de alquilar un espacio, es el alto costo que conlleva el construir una casa o un apartamento, ya que el valor del terreno, los insumos de construcción y mano de obra han presentado aumentos en los últimos años, haciendo inaccesible la capacidad de pago para una familia que administra un ingreso menor a dos salarios mínimos.

Los altos costos en la adquisición de los servicios básicos en la ciudad de Tegucigalpa, es otro problema que enfrentan las personas que alquilan, sumado a esto el aumento progresivo de la contaminación en la ciudad por los desechos y emisiones producidas que se incrementa cada día más en relación al crecimiento poblacional. Se pretende que con el uso de tecnologías amigables con el ambiente se pueda disminuir el impacto negativo en el mismo y una reducción en los gastos asociados al alquiler, como ser la disminución en el consumo energético, agua y costos de mantenimiento.

## **1.4 Objetivos del Proyecto**

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar una alternativa que ayude a reducir la necesidad de vivienda para personas residentes en la ciudad de Tegucigalpa, por medio de la construcción de un centro habitacional amigable con el ambiente.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Proponer una alternativa de vivienda que sea amigable con el ambiente y a un precio competitivo a las opciones que existen actualmente en la zona en donde se ubicará el proyecto.
2. Diseñar un edificio de apartamentos que incluya todos los servicios básicos necesarios para la salud humana.
3. Reducir el impacto ambiental mediante el uso de energía renovable, ahorro y reutilización de agua, construcción de áreas comunes y aprovechamiento de luz natural a través del diseño.

## **1.5 Preguntas de investigación**

1. ¿Cómo un centro habitacional ecológico podrá competir a nivel de precios contra un

edificio de apartamentos tradicional?

2. ¿Por qué la colonia “Las Colinas” es una zona propicia para la ubicación del proyecto?
3. ¿Qué ventajas competitivas ofrece un edificio ecológico en relación al tradicional?
4. ¿Qué otras alternativas de viviendas ecológicas existen en la ciudad de Tegucigalpa?

## **1.6 Justificación**

La construcción de un centro habitacional con enfoque ecológico en la ciudad capital surge como una solución innovadora y noble con el medio ambiente, siendo atractiva para las nuevas generaciones que buscan un lugar más eficiente, armonioso y que brinde una mejor calidad de vida.

La ubicación geográfica en donde se construirá el edificio se encuentra en una zona atractiva para las personas que buscan opciones de alquiler, ya que alrededor se encuentran establecimientos que cubren gran parte de sus necesidades como ser bancos, universidades, tiendas especializadas, centros comerciales, etc.

Utilizar sistemas ecológicos, en este tipo de edificaciones, como ser la generación de energía fotovoltaica, reutilización del agua, baños inteligentes de bajo consumo, trae como ventajas la reducción en los costos, recursos e impactos negativos al medio ambiente.

La utilización de la energía renovable antes mencionada, tiene como ventaja principal ser una fuente de energía inagotable y no contaminante al medio ambiente, por lo cual, ayuda en gran medida a la reducción del calentamiento global y protección a la capa de ozono.

Asimismo, un edificio ecológico al tener un bajo consumo de agua y poca producción de aguas residuales, provoca una disminución en el uso de la infraestructura sanitaria de la ciudad, esto en relación a los edificios tradicionales, generando así un ahorro en los costos de operación

y mantenimiento municipales, logrando una reducción a la contaminación de cuerpos de agua producidos por la descarga de las plantas de tratamiento.

### **1.7 Viabilidad de la investigación**

El lugar en donde se construirá el centro habitacional es una de las zonas más céntricas, segura y comercialmente activa en la ciudad capital, con beneficios como ser acceso rápido a medios de transporte, empresas financieras, centros comerciales y centros educativos, lo que contribuye a que el proyecto se convierta en una propuesta atractiva para los interesados.

La colonia Las Colinas se ha convertido en los últimos años en un lugar propicio para el alquiler de apartamentos, mostrando un tránsito constante de personas y una baja tasa de desocupación de los apartamentos.

El interés de la población hacia los temas relacionados a la protección y cuidado del medio ambiente es otro factor que contribuye a la viabilidad del estudio, ya que las nuevas generaciones se ven atraídas a utilizar productos o servicios que se encuentren relacionadas con el mismo.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Análisis de la Situación Actual

**2.1.1 Análisis Macroentorno.** Uno de los problemas en común que tienen muchos países a nivel mundial, especialmente en Latinoamérica, es la sobrepoblación que se generan en las principales ciudades, lo que ocasiona problemas sociales que muchas veces es difícil erradicar. A continuación, se detalla uno de estos problemas seguido de una opción a la solución de la misma.

**2.1.1.1 Déficit Habitacional a Nivel Mundial.** Una vivienda digna, a un precio accesible y con todos los servicios básicos, es un bien de primera necesidad que todo ser humano tiene derecho a obtener. Los precios de la misma, ya sea a través de compra o alquiler, puede variar dependiendo el lugar y su nivel de plusvalía.

El déficit habitacional lo podemos observar en muchas partes del mundo, siendo los más afectados con esta problemática silenciosa los países de África, Asia y América Latina.

Tener vivienda propia es lo que la mayoría de las familias en todo el mundo dice querer. Por lo tanto, la mayoría de los gobiernos en economías de bajos recursos y de transición siguen el ejemplo del Reino Unido y de los Estados Unidos, impulsando la búsqueda de este tipo de propiedades. Sin embargo, muchas familias deben alquilar viviendas porque no cuentan con los ingresos necesarios para comprar una casa o porque aún no quieren hacerlo. (Arrendamiento y vivienda popular en Colombia como alternativa habitacional. Diego Echeverry Campos.2010.)

Muchos son los países en América Latina, en donde los gobiernos ignoran o evitan resolver, la problemática habitacional que sufren sus conciudadanos. De acuerdo con Allan Gilbert (2001), “Los países pobres tienden a tener peores condiciones habitacionales que en los países más ricos, y las condiciones de vida son típicamente peores en las zonas rurales”, algo muy común en los países en vías de desarrollo como el nuestro.

En otros países, como en el caso de los europeos, el alquiler de vivienda ha presentado un incremento acelerado, lo que beneficia al desarrollo de este mercado. Un ejemplo de ello es España, quien ha presentado un crecimiento en su economía en los últimos 4 años y en las inmigraciones, representando un 9.5% del total de la población, de acuerdo a datos ofrecidos por el Censo Poblacional de España (INE, 2017). Con este incremento de la demanda, los arrendatarios han aprovechado la situación con el aumento de los precios, principalmente en las grandes ciudades, donde la demanda supera la oferta.

La nueva tendencia entre los jóvenes en relación a la vivienda se basa en el alquiler, ya que sus intereses se basan en la experiencia y el emprendimiento. La Generación Millenials, las personas nacidas entre 1980-2000, como son llamados estos jóvenes, no son personas que buscan seguridad social o estabilidad, ellos se interesan más por los horarios flexibles y la independencia de poder trabajar en cualquier parte del mundo. Este tipo de pensamiento es lo que hace que el alquiler continúe siendo un negocio rentable.

**2.1.1.2 Arquitectura Sustentable en el Mundo.** Una forma de resolver la problemática de déficit de vivienda, es la construcción de proyectos habitacionales como ser las urbanizaciones, edificios verticales, parques de casas móviles y proyectos de vivienda social, los cuales se planifican con un enfoque de aprovechamiento del espacio para poder cubrir la mayor cantidad posible de demanda existente.

A nivel mundial este concepto ha tenido gran aceptación, derivado de las considerables acciones que están tomando los países más desarrollados para disminuir el impacto que generan las construcciones de estas edificaciones en relación al medio ambiente, contribuyendo así al valor de la huella ecológica.

Un factor importante que se pretende impulsar en la construcción de estos edificios es la

inclusión de la arquitectura sustentable, la cual busca aprovechar los recursos naturales para reducir el impacto negativo en el ambiente y en la economía de las personas. En relación a este tema, Luis de Garrido (2010) afirma lo siguiente:

Una verdadera Arquitectura Ecológica es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras. Por lo tanto, la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales; disminuir el consumo energético; promover la energía renovable; reducir al máximo los residuos y las emisiones; reducir al máximo el mantenimiento, la funcionalidad y el precio de los edificios; y mejorar la calidad de la vida de sus ocupantes. (p.1)

Dentro de los beneficios que este tipo de arquitectura ofrece en el área de construcción se puede mencionar la reducción del consumo energético mediante el uso de nuevas tecnologías y la disminución del daño en el medio ambiente a través de la utilización de materiales naturales, reutilizables y reciclables.

Con esta concepción de diseño se pueden elaborar edificaciones sustentables, las cuales se definen como construcciones que tienen los mínimos impactos adversos sobre el entorno natural y edificado, por lo que se refiere a los propios espacios arquitectónicos, a sus entornos inmediatos y, más extensamente, el escenario regional y global.

Se pretende que, con las edificaciones sustentables, se puedan seguir algunas medidas que contribuyan a la preservación del ambiente, como ser la iniciativa para reducir el consumo de combustibles fósiles mediante la utilización de tecnologías para la generación de energía eléctrica. Es importante tener presente que la utilización de combustibles fósiles genera Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), el gas con mayor presencia en la capa de ozono y gran influyente en el cambio climático.

La gráfica que se ilustra a continuación, muestra un historial de las emisiones de CO<sup>2</sup> provocadas por el uso de combustibles fósiles en la producción de energía, en el año 1990-2015.

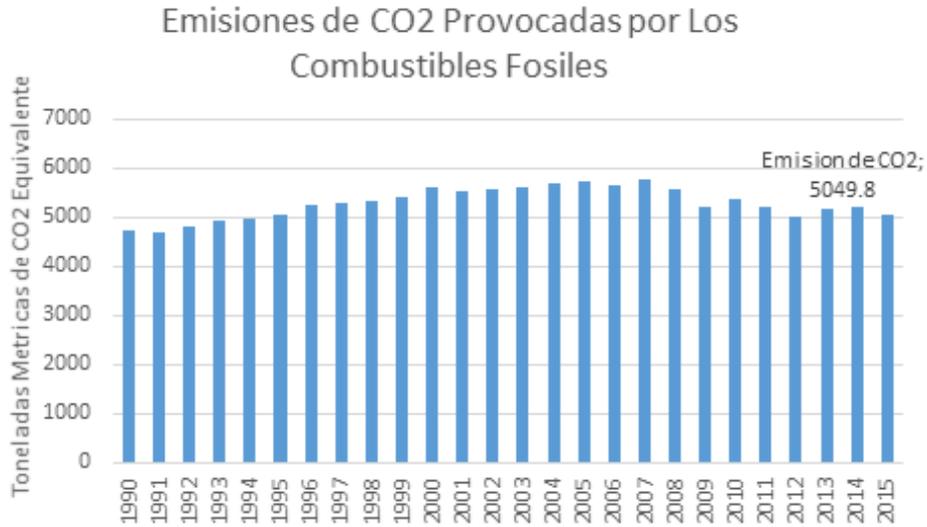


Figura 1. Emisión de CO2 provocada por los combustibles fósiles.

Nota: Información obtenida de EPA (2018).

Fuente: Elaboración propia.

Es por esta razón, que los países desarrollados pretenden reducir estos contaminantes a través de la construcción de edificios sustentables, los cuales incluyen dentro de su arquitectura diseños con el mayor aprovechamiento de los recursos naturales, como ser la utilización de la luz natural, generación de energía renovable, reutilización de agua, techos y áreas verdes.

Otra medida implementada por los países para controlar la emisión de contaminantes, es la creación de políticas especializadas en el ambiente y la formación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), como base para que los gobiernos miembros (195 naciones en total) adopten estas políticas y regulaciones.

Para poder medir el compromiso que tienen estos países con el medio ambiente, se crea el índice de desempeño ambiental, el cual nos indica en una escala descendente el porcentaje del cumplimiento de este indicador.

A continuación, se listan los países con mejor índice de desempeño ambiental a nivel mundial:

**Tabla 1***Clasificación del índice de desempeño ambiental*

<b>País</b>	<b>Ranking EPI</b>	<b>Índice de desempeño ambiental</b>
<b>Suiza</b>	<b>1</b>	<b>87.42</b>
<b>Francia</b>	<b>2</b>	<b>83.95</b>
<b>Dinamarca</b>	<b>3</b>	<b>81.6</b>
<b>Malta</b>	<b>4</b>	<b>80.9</b>
<b>Suecia</b>	<b>5</b>	<b>80.51</b>
<b>Reino Unido</b>	<b>6</b>	<b>79.89</b>
<b>Luxemburgo</b>	<b>7</b>	<b>79.12</b>
<b>Austria</b>	<b>8</b>	<b>78.97</b>
<b>Irlanda</b>	<b>9</b>	<b>78.77</b>
<b>Finlandia</b>	<b>10</b>	<b>78.64</b>
<b>USA</b>	<b>27</b>	<b>71.19</b>
<b>Costa Rica</b>	<b>30</b>	<b>67.85</b>
<b>Honduras</b>	<b>114</b>	<b>51.51</b>

Nota. Recuperado de [epi.envirocenter.yale.edu](http://epi.envirocenter.yale.edu) (2018)

Como se puede observar en la tabla anterior, los países desarrollados son los que se encuentran en la clasificación más alta, ya que mantienen una serie de políticas regulatorias relacionadas al ambiente, las cuales son rígidas y sus gobiernos hacen que cumplan los factores que evalúa el índice de desempeño ambiental.

Honduras se ubica en la posición # 114 con un porcentaje de 51.51, lo que significa que el gobierno debe impulsar más acciones que contribuyan a mejorar los temas ambientales en el país y poder alcanzar una mejor posición a la que se encuentra actualmente.

A nivel mundial existen más de 86 países trabajando con la arquitectura sostenible, en los cuales, existen más de 92,000 edificios y negocios con la certificación LEED (U.S. Green Building Council,2018) y esto muestra que los gobiernos u organizaciones están interesados en contribuir a erradicar el cambio climático.

**2.1.2 Análisis Micro Entorno.** El problema de vivienda se presenta a nivel mundial, y Honduras no es la excepción. A continuación, se describe la situación en nuestro país:

**2.1.2.1 Déficit Habitacional en Honduras.** El último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística en el año 2013, establece que la población de Honduras ascendía en ese momento a 8 303 771 habitantes. Para el 2018, de acuerdo a las estadísticas brindadas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se estima alcanzar la cifra de 9 194 300 personas a nivel nacional, lo que representa un incremento promedio de 10.7% en el transcurso de estos 5 años.

El mercado de los alquileres en nuestro país, se ha comportado tradicionalmente de una manera dinámica, lo cual convierte a este negocio en una opción atractiva para nuevos inversores en el rubro. La población económicamente activa y asalariada es la que en la mayoría de los casos alquila una vivienda, ya sea porque el salario es muy bajo para aplicar a la compra de una casa o apartamento, por el incremento al precio de los terrenos o porque su estadía en la ciudad se ha planificado de una manera temporal. Entre este grupo de personas podemos encontrar a parejas, estudiantes, familias con un número reducido de integrantes y personas solteras.

**2.1.2.2 Arquitectura Sustentable en Honduras.** En Honduras el tema de arquitectura sustentable es algo nuevo, el primer edificio construido en el país con estas características data del año 2008 con la construcción del complejo Altia Business Park en la ciudad de San Pedro Sula.

En la actualidad muchas empresas están optando por aplicar los conceptos de este tipo de arquitectura a través de la generación de energía renovable, control del uso de energía eléctrica e instalaciones sanitarias ahorradoras de agua, esto con el fin de definirse como empresas socialmente responsables.

Es importante mencionar que actualmente en Honduras, existen edificios en las principales ciudades del país, los cuales han sido construidos haciendo uso de la arquitectura sustentable, por mencionar algunos: Green Tower, Ecovivienda, Torres Panorama, e Igvanas Tara, este último es el único en Honduras que cuenta con una certificación LEED Platinum, que es el mayor reconocimiento que se le otorga a un edificio sustentable.

La empresa privada también se ha hecho presente en la incursión de la arquitectura sustentable, ahora el reto lo tiene el gobierno con la creación de programas de vivienda y leyes que contribuyan a la construcción de las mismas.

La construcción de un edificio de apartamentos amigable con el medio ambiente en la ciudad de Tegucigalpa puede ser una solución para ayudar a reducir los problemas que afectan a diario a los capitalinos, como ser:

- Suspensión del servicio de energía eléctrica
- Escasez de agua
- Edificio no aclimatado.
- Falta de lugares de esparcimiento verdes.

Para lograr una mejora en la evolución de la construcción de edificio tradicional a edificio sustentable, es indispensable tomar conciencia sobre la importancia del uso racional de los recursos naturales, así como la reducción del impacto ambiental negativo.

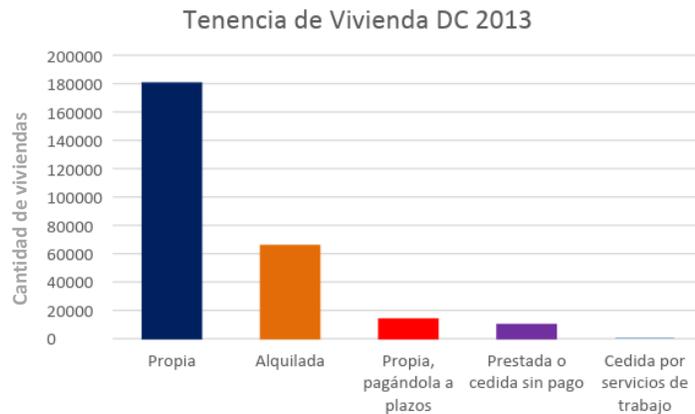
**2.1.3 Análisis Interno.** La migración de personas del área rural hacia la capital del país

ha tenido como consecuencia un problema social relacionado con la vivienda y la contaminación del medio ambiente, el cual es analizado a continuación para encontrar una estrategia que ayude a solucionar el mismo.

**2.1.3.1 Déficit Habitacional en el Distrito Central.** El Distrito Central, lugar en donde se desarrolla la investigación, presentó un estimado de 1, 157, 509 habitantes en el censo realizado en el año 2013 y de esta cantidad, 34, 423 representa la cantidad de migraciones de personas en su mayoría de otras zonas del país. Muchas de las personas que emigran hacia la ciudad capital, no cuentan con un familiar o conocido que los pueda alojar en sus viviendas, por lo cual se les presenta la necesidad de alquilar una vivienda en donde puedan vivir por un tiempo definido.

En relación a la tenencia de vivienda, de acuerdo a los datos ofrecidos por el Censo 2013, en el Distrito Central, el número de viviendas alquiladas ascendía a 65 646, el cual se convierte en un mercado amplio que puede seguir siendo explotado, con una proyección de incremento de la población en los próximos años.

Se puede observar a través del siguiente gráfico, que el alquiler es la segunda opción más utilizada por los capitalinos como su forma de obtener una vivienda.



**Figura 2.** Tenencia de vivienda en el DC  
Nota: Información obtenida de INE (2013)  
Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los datos ofrecidos anteriormente, en el Distrito Central el 67% de las casas son propias y el 25% son alquiladas, lo que representa un porcentaje significativo para la investigación.

Dependiendo de la zona y el tipo de vivienda se pueden encontrar diferentes precios para cada una de ellas, los cuales pueden variar entre 5,000.00 y 15,000.00 en zonas populares como ser Col. Kennedy, El Hato, Las Colinas, El Hogar, Altos del trapiche, entre otras.

**2.1.3.2 Factores que inciden en la decisión de alquilar una vivienda.** Algunas personas consideran que alquilar una vivienda es una de las decisiones más inteligentes que se puede tomar hoy en día. La disponibilidad de dinero, la libertad de poder seleccionar el lugar y el tiempo para vivir en un determinado sitio y la capacidad de responder ante cualquier imprevisto, son algunas de las ventajas que las personas, en especial los jóvenes, valoran actualmente. En nuestro país este tipo de pensamiento todavía no ha madurado lo suficiente, por lo que las personas buscan opciones de compra de vivienda, pero existen factores que no permiten que los mismos puedan alcanzar ese objetivo.

De acuerdo con Alejandro Inurrieta Beruete (2007), “El mercado de alquiler, tanto público como privado, está huérfano de apoyo estatal, financiero y político, a pesar de múltiples intentos por convencer a los ciudadanos de que el alquiler es un objetivo prioritario, ya que favorece la integración de inmigrantes, la emancipación de los jóvenes, la movilidad laboral y geográfica y la supervivencia de muchos hogares monoparentales.” (p.8)

Es importante darle la importancia necesaria a la problemática del déficit de vivienda que existe en nuestro país para poder encontrar una solución efectiva que beneficie a muchas personas que lo necesitan.

Algunos de los factores que influyen en la decisión de alquilar una vivienda son:

**1. Inmigración:** El nivel de pobreza que existe en los países subdesarrollados, ha generado que muchas personas busquen ingresar de manera ilegal a otros países, esto, con el objetivo de trabajar y crear el capital suficiente para regresar a su país y mejorar sus condiciones de vida. Por esta razón a los inmigrantes no les interesa comprar una casa y establecerse en un lugar, ya que la mayoría de las veces su intención es la de regresar a su país, aunque muchas veces esto no sucede.

**2. Cambios en la estructura familiar:** La constitución de un nuevo matrimonio, un divorcio, una separación de padres e hijos, son algunos cambios que se puede observar en la estructura familiar y que en la mayoría de los casos requiere el alquiler de una vivienda para estas personas.

**3. Costo de Vida:** El costo de vida de un país influye fuertemente en el mercado inmobiliario, debido, a que el alza de los precios de la canasta básica, el transporte y los servicios básicos, restringe a que las personas decidan invertir en la compra o construcción de una casa. Esto se relaciona de igual manera, con el temor que se ha generado entre la juventud en los últimos años, de no poder cubrir en el tiempo con una deuda significativa como lo es el préstamo para la compra de una casa.

**4. Salarios Bajos:** El salario mínimo actual del país se encuentra en un valor promedio de L. 8,000.00 mensuales, de acuerdo a la Secretaria de Trabajo y Seguridad Social (STSS, 2018). Con este valor, las personas no pueden optar a la compra de una vivienda, por lo que están obligados a buscar viviendas de alquiler, muchas veces en lugares con hacinamientos e insalubres por la dificultad de no poder encontrar un lugar económico y decente para vivir.

**5. Altos costo de la vivienda:** El alto costo de los terrenos, materiales de

construcción, instalación de servicios públicos y devaluación de la moneda, son factores que ayudan a encarecer cada día el costo para construir una vivienda. Los préstamos para vivienda en la banca privada exigen que el ingreso familiar supere por lo menos el valor de dos salarios mínimos para que el préstamo solicitado pueda ser aprobado.

A continuación, se detalla una lista de requisitos proporcionada por un banco privado para la solicitud de un préstamo para vivienda:

#### Requisitos para préstamo de vivienda BAC-Credomatic

- Ingresos mínimos \$800
- Apertura de cuenta de ahorro o cheque
- Llenar solicitud de préstamo
- Fotocopia de tarjeta de identidad (Solicitante y Cónyuge)
- Fotocopia de RTN (Solicitante y Cónyuge)
- Constancia de Trabajo (Solicitante y Cónyuge)
- Fotocopia de la escritura de la propiedad que servirá de garantía
- Fotocopia de documentos personales del dueño del inmueble
- Fotocopia del último recibo de bienes inmuebles pagado.
- Constancia de Trabajo (Solicitante y Cónyuge)

Los factores que fueron descritos anteriormente benefician al mercado de alquiler, lo que representa una oportunidad de inversión para las ciudades más importantes del país, agregado a esto la demanda demográfica que aumenta cada año en estas zonas.

#### ***2.1.3.3 Análisis de la Situación.***

##### **2.1.3.3.1 Análisis Pesteled**

Para analizar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales,

jurídicos, éticos y demográficos que afectan a la sociedad, se hará uso del análisis Pesteled, el cual es un instrumento de planificación estratégica que ayudara a identificar los factores que mayor impacto pueden ocasionar en la investigación.

<p><b>Politico</b></p>  <p>Realiza un analisis de la situacion politica en el pais, las diferencias politicas , subvenciones, modificaciones en tratados comerciales, entre otros. Este comportamiento genera incertidumbre en las empresas que buscan realizar algun tipo de inversion en el pais, lo que se convierte en una amenaza para cualquier tipo de negocio.</p>	<p><b>Economico</b></p>  <p>Analiza los ciclos economicos, politicas de gobierno, factores macroeconomicos y tipos de cambio que surgen en la economia nacional como lo es la inflacion.</p> <p>Se considera ademas las tendencias economicas, politicas de innovacion y crisis financieras que se pudieron presentar previamente.</p>	<p><b>Social</b></p>  <p>Se consideran cambios en los gustos o modas que afectan el nivel de consumo, nivel de ingresos, nivel poblacional, etc.</p> <p>Asimismo se realiza un analisis de las actitudes, opiniones, aspectos eticos y todo lo relacionado al comportamiento de las personas</p>	<p><b>Tecnologia</b></p>  <p>La tecnología utilizada en la construcción de edificios con un enfoque ecológico se basa en el autosustento a través del uso de tecnología que contribuya a utilizar los recursos de una manera eficiente, evitando generar una gran cantidad de contaminante para lograr los objetivos</p>
<p><b>Ecologia</b></p>  <p>El calentamiento global, la contaminación, el daño a la capa de ozono, son algunos de los cambios que ha sufrido el medio ambiente a través de los años. La construcción de edificios ecológicos, busca ayudar a reducir ese impacto ambiental y a mejorar la calidad de vida de las personas que habitan los mismos.</p>	<p><b>Legislativo</b></p>  <p>Honduras cuenta con leyes y normas que regulan la construcción de edificios, producción y autoconsumo de energía renovable en edificaciones, protegen los intereses de los inquilinos y arrendador, así como la protección del medio ambiente.</p>	<p><b>Etico</b></p>  <p>La ética es la obligación efectiva del ser humano que lo debe llevar a adquirir un compromiso con uno mismo y a respetar lo que otras personas hablen, piensen o hacen.</p>	<p><b>Demografico</b></p>  <p>La población en Honduras es variada, en la cual podemos observar una mezcla de personas con particularidades en temas culturales, sociales, geográficas, políticas, raciales, entre otras.</p>

### **2.1.3.3.2 Modelo Competitivo de las 5 fuerzas de Porter**

Las cinco fuerzas de Porter es un modelo competitivo que permite analizar una empresa en términos de rentabilidad. Para ello es necesario identificar 5 factores que permitirán realizar el análisis externo de los factores que afectan a la misma de acuerdo a su industria o sector al que pertenece.

**1. Rivalidad entre los competidores existentes:** La competencia en la industria de las viviendas de alquiler en Tegucigalpa hasta el momento ha sido dominada por los edificios de apartamentos verticales y viviendas; en la colonia Las Colinas todos los edificios de apartamentos existentes son construidos de manera tradicional. La cuota de mercado de los otros competidores es variable y oscila entre 5,000 a 15,000 Lempiras. El centro habitacional ecológico obtiene una ventaja competitiva sobre sus competidores al ser un concepto ecológico con servicios básicos renovables e instalaciones sanitarias de bajo consumo.

**2. Poder de negociación con clientes:** En la industria de las viviendas de alquiler el poder de negociación es muy reducido entre los clientes y los arrendadores, ya que los precios o tarifas ya están establecidas. Los clientes o inquilinos pueden obtener grandes beneficios al alquilar un apartamento amigable con el medio ambiente porque pueden reducir costos por la utilización de energías limpias y lugares de esparcimiento verdes, esto hace que les resulte un concepto de apartamento atractivo y puedan tomar una decisión y pagar el precio establecido por el arrendador.

**3. Amenaza de productos sustitutos:** La comodidad y la necesidad de un hogar digno han generado que las personas, busquen otras alternativas un poco diferentes a la vivienda tradicional a la que hemos estado acostumbrados. En la actualidad a nivel mundial existe un gran auge por los edificios de apartamentos ecológicos y en Tegucigalpa ya se

comienza a incursionar en este tema a través de la construcción de apartamentos de este tipo (Eco vivienda y Green Tower) los cuales representan una gran amenaza para los inversores, aun cuando su método de adquisición es diferente y se encuentran a una escala de precios superior.

**4. Poder de negociación con proveedores:** Existen diferentes proveedores para la adquisición de productos afines a la tecnología de generación de energía solar, instalaciones hidrosanitarias de bajo consumo de agua, focos Led, etc. lo que hace que exista una negociación efectiva y se logre que los precios tiendan a la baja por no existir un monopolio en la adquisición de cualquiera de estas tecnologías; al igual que los productos ecológicos, para la adquisición de materiales tradicionales de construcción existen muchos proveedores, lo cual hace que la industria de la construcción sea flexible y se pueda negociar abiertamente.

**5. Amenaza de nuevos competidores:** El número de competidores de edificios de apartamentos con concepto ecológico es muy bajo, pero son competidores (Eco vivienda y Green Tower) que poseen fama y poder, lo que los hace muy fuertes para competir; ellos invierten grandes cantidades de dinero en publicidad para comercializar y posicionar su marca.

#### **2.1.3.3.3 Análisis FODA**

Con información recolectada sobre la situación actual del mercado de alquileres, se realiza un análisis con los factores internos y externos que influyen en la selección de un edificio ecológico en relación a un edificio tradicional.

El estudio se realizó en base a cuatro categorías: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, las cuales describirán en la sección de aplicabilidad los aspectos más importantes a tomar en consideración para la realización del proyecto. A continuación, se detallan las mismas:

1. **Fortaleza:** Describe las capacidades especiales positivas con las que cuenta la construcción de un edificio de apartamentos con un enfoque amigable con el ambiente, para lograr ser la primera opción de una persona en busca de una vivienda de alquiler.
2. **Oportunidades:** Detalla los factores externos positivos que pueden ser explotados, para obtener ventajas competitivas en relación con los edificios de apartamentos tradicionales.
3. **Debilidades:** Identifica los factores negativos o perjudiciales de la construcción de un edificio amigable con el ambiente que pueda favorecer a la competencia.
4. **Amenazas:** Establece las situaciones que provienen del entorno, que pueden llegar a afectar de una manera perjudicial la ejecución del proyecto.

## **2.2 Arquitectura Ecológica**

### **2.2.1 Análisis de la metodología**

#### **Metodología de Diseño Arquitectura Ecológica**

Luis de Garrido ha trabajado en la creación de una metodología de diseño que logre integrar la arquitectura ecológica a través de 6 pilares básicos y 39 indicadores ecológicos. Esta investigación se basa en algunos aspectos propuestos en esta metodología.

Los pilares básicos de la metodología de diseño, se detallan a continuación:

1. Optimización de recursos. Naturales y artificiales
2. Disminución del consumo energético
3. Fomento de fuentes energéticas naturales
4. Disminución de residuos y emisiones
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios
6. Disminución del mantenimiento y coste de los edificios

De acuerdo al grado de consecución de estos pilares, se determinará el nivel ecológico con el que cuenta un edificio construido bajo esta metodología. Según la misma, se deben cumplir todos los pilares para poder garantizar que la vivienda sea 100% ecológica.

Al tratarse de pilares con un concepto muy general, De Garrido elaboró 39 indicadores, los cuales ayudan a evaluar y ejecutar estos pilares de una forma más detallada.

La finalidad de estos indicadores son los siguientes:

1. Evaluar el nivel ecológico de un determinado edificio.
2. Proporcionar un conjunto de parámetros de diseño para lograr una verdadera arquitectura ecológica.

Los indicadores ecológicos creados por Luis De Garrido, se enumeran a continuación:

1. Disminución del consumo energético. Este grupo de indicadores proporciona información acerca de las acciones que se deben tomar en cuenta para disminuir al máximo el consumo energético en la construcción del edificio. A continuación, se detallan cada uno de los indicadores que comprende este pilar:

- 1.1 Nivel de utilización de recursos naturales
- 1.2 Nivel de utilización de materiales duraderos
- 1.3 Nivel de utilización de materiales recuperados
- 1.4 Capacidad de reutilización de los materiales utilizados
- 1.5 Nivel de utilización de materiales reutilizados
- 1.6 Capacidad de reparación de los materiales reutilizables
- 1.7 Nivel de utilización de materiales reciclados
- 1.8 Capacidad de reciclaje de los materiales utilizados
- 1.9 Nivel de aprovechamiento de los recursos utilizados

2. Optimización de recursos naturales y artificiales. Este pilar evalúa la óptima utilización de los recursos, desde la obtención de los materiales, hasta el desmontaje del edificio. Los recursos pueden ser tanto naturales como artificiales. Los indicadores que comprenden este pilar se mencionan a continuación:

- 2.1 Disminución del consumo energético
- 2.2 Energía consumida en la obtención de materiales
- 2.3 Energía consumida en el transporte de materiales
- 2.4 Energía consumida en el transporte de la mano de obra
- 2.5 Energía consumida en el proceso de construcción del edificio
- 2.6 Energía consumida por el edificio a lo largo de su vida útil
- 2.7 Nivel de adecuación tecnológica para la satisfacción de necesidades humanas
- 2.8 Eficacia energética del diseño arquitectónico bioclimático
- 2.9 Nivel de inercia térmica del edificio
- 2.10 Energía consumida en el proceso de derribo o desmontaje del edificio

3. Fomento de fuentes energéticas naturales. Estos indicadores tienen la finalidad de fomentar el uso de energía proveniente de fuentes naturales como ser de la radiación solar. Los indicadores que conforman este pilar son:

- 3.1 Nivel de utilización tecnológica a base de energía solar
- 3.2 Nivel de utilización tecnológica a base de energía geotérmica
- 3.3 Nivel de utilización tecnológica a base de energías renovables por el ecosistema natural

4. Disminución de residuos y emisiones. Con estos indicadores se pretende reducir la cantidad de desperdicios generados al momento de las construcciones, por lo cual es conveniente

elegir cuidadosamente los materiales, los sistemas de transporte, los embalajes utilizados, las soluciones constructivas y los procesos de fabricación, de tal modo que se disminuya o incluso se elimine, la cantidad de residuos y de emisiones generadas. Los indicadores se enumeran a continuación:

4.1 Nivel de residuos y emisiones generadas en la obtención de materiales de construcción

4.2 Nivel de residuos y emisiones generadas en el proceso de construcción

4.3 Nivel de residuos y emisiones generadas en el mantenimiento de los edificios

4.4 Nivel de residuos y emisiones generadas en el derribo de los edificios

5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios. Con este pilar se pretende medir la satisfacción de las necesidades humanas, garantizar su bienestar y garantizar en la medida de lo posible el bienestar de nuestras futuras generaciones. Los indicadores que comprende este pilar son:

5.1 Emisiones perjudiciales para el ecosistema natural

5.2 Emisiones perjudiciales para la salud humana

5.3 Número de enfermedades de los ocupantes del edificio

5.4 Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes del edificio

6. Disminución del mantenimiento y coste de los edificios. Para lograr una reducción en los costos y mantenimiento de los edificios, es importante considerar algunos aspectos como ser la selección de los materiales, diseño del edificio, tecnología a aplicar en el edificio y formas de recolección y eliminación de los residuos. Los indicadores que comprenden este pilar son:

6.1 Nivel de adecuación entre la durabilidad de los materiales y su ciclo de vida funcional

- 6.2 Adecuación funcional de los componentes
- 6.3 Recursos consumidos por el edificio en su actividad cotidiana
- 6.4 Energía consumida por el equipamiento tecnológico del edificio
- 6.5 Energía consumida en la accesibilidad al edificio
- 6.6 Energía residual consumida por el edificio cuando no está ocupado
- 6.7 Nivel de necesidad de mantenimiento en el edificio
- 6.8 Nivel de necesidad de tratamiento de emisiones y residuos generados por el edificio
- 6.9 Coste económico en la construcción del edificio
- 6.10 Entorno social y económico

Con la mayor cantidad de indicadores cumplidos, se puede lograr una arquitectura sostenible, con lo cual se podría esperar que al obtener certificaciones como Leed o Breeam, éstas aseguren que los edificios son construidos en base a una arquitectura totalmente ecológica, a lo que De Garrido (2015) expone lo siguiente:

Para dar una idea de la magnitud y de la importancia que supone tener en cuenta hasta 39 indicadores ecológicos, hay que señalar, por ejemplo, que los métodos de evaluación Leed y Breeam solo tienen en cuenta 3 de ellos. Por tanto, una elevada nota en estos métodos no significa absolutamente nada, ya que se basan en una pequeña fracción de todos los aspectos que debe tener una verdadera arquitectura ecológica, siendo estos los menos eficaces y los más caros. De hecho, el objetivo último de este tipo de métodos no es otro sino el de estimular el consumo de materiales de aislamiento y de artefactos tecnológicos (aire acondicionado, calefacción, generadores de energía, ventilación...). Unos artefactos que, de haber realizado una verdadera arquitectura ecológica no serían necesarios.(p.1)

En el diseño de los indicadores enumerados anteriormente, el autor ha tratado de no olvidar ningún aspecto de la construcción, siempre relacionándolo con el cuidado al medio ambiente y la reducción de costos.

La metodología también reconoce algunas acciones relacionadas a los indicadores que son separadas en 3 grandes grupos de acuerdo al costo relacionado:

Grupo A- Sin costo Adicional

Grupo B- Sobrecosto Moderado

Grupo C- Sobrecosto Alto

A continuación, se detallan cada una de las acciones que comprenden estos grupos:

1. Grupo A- Acciones sin costo adicional significativo

- Reevaluar las necesidades humanas
- Reevaluar las necesidades sociales
- Fomentar una ordenación urbana sostenible (eco-urbanismo)
- Reducir la edificación en tierras de cultivo
- Promover la edificación en altura y la compactación de la ciudad
- Promover el reciclaje interno de las ciudades y evitar su expansión
- Fomentar los desplazamientos a pie y en bicicleta
- Reducir al máximo la pavimentación
- Fomentar la autosuficiencia de alimentos (cultivar en edificios y en zonas verdes)
- Fomentar la autosuficiencia de energía (disminuir necesidades, utilizar energía solar y geotérmica)
- Fomentar la autosuficiencia de agua (recoger agua de lluvia, reciclar aguas grises)
- Proyectar con soluciones constructivas simples y económicas
- Proyectar para durar
- Proyectar para prolongar el ciclo de vida de los edificios
- Utilizar recursos utilizados o desechados
- Proyectar con tipologías y estrategias bioclimáticas
- Utilizar la menor cantidad posible de artefactos y dispositivos tecnológicos
- Proyectar para recuperar
- Proyectar para reparar
- Proyectar para reutilizar
- Proyectar para reducir residuos
- Proyectar para industrializar
- Utilizar componentes modulares

Utilizar componentes prefabricados

- Proyectar con soluciones constructivas simples
- Fomentar la ventilación natural sin dispositivos mecánicos
- Utilizar materiales locales
- Utilizar mano de obra local
- Fomentar la construcción con alta inercia térmica (materiales pesados y cubiertas ajardinadas)

## 2. Grupo B- Acciones con coste adicional moderado

- Utilizar energía solar térmica
- Utilizar energía geotérmica
- Utilizar biomasa como fuente energética
- Reducir las emisiones nocivas al medio ambiente
- Proyectar para reciclar
- Proyectar con materiales no emisivos
- Proyectar con materiales saludables
- Proyectar con materiales ecológicos
- Proyectar con materiales reciclados
- Proyectar con materiales biodegradables
- Utilizar sistemas mecánicos de ventilación natural
- Utilizar sistemas de depuración y reutilización de aguas grises
- Utilizar sistemas de recogida y reutilización de agua de lluvia
- Proyectar soluciones constructivas de alta eficiencia energética
- Proyectar con soluciones constructivas complejas
- Utilizar sistemas de acondicionamiento térmico por suelos radiantes con energía solar o geotérmica
- Promover el cultivo de alimentos en los edificios

## 3. Grupo C - Acciones con alto coste adicional

- Utilizar energía solar fotovoltaica
- Utilizar energía eólica

- Utilizar sistemas de calefacción por convección
- Utilizar sistemas de acondicionamiento térmico por suelos radiantes eléctricos
- Utilizar sistemas de suelos radiantes solares asociados a una arquitectura no bioclimática
- Utilizar sistemas de aire acondicionado ecológicos
- Utilizar sistemas domóticas de control
- Utilizar sistemas de conducción de iluminación natural
- Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética
- Utilizar tecnologías ecológicas
- Utilizar sistemas complejos de fachadas ventiladas
- Utilizar cubiertas-aljibe

Las acciones del grupo 1, se relacionan con decisiones relacionadas a la arquitectura y políticas sociales. Las acciones del grupo 2 se relacionan con decisiones arquitectónicas de menor eficacia y elecciones de sistemas tecnológicos de alta eficiencia medioambiental. Las acciones del grupo 3 son acciones que se relacionan con el uso de tecnologías de baja eficacia medioambiental.

La metodología propone adoptar de forma prioritaria son las acciones correspondientes al primer grupo. Y solo adoptar acciones del segundo grupo cuando se hayan adoptado todas las acciones del primer grupo, y en última instancia las correspondientes al tercer grupo.

Se espera que logrando llevar a cabo acciones que conforman el grupo A, se lograría obtener una efectividad del 60%, con el costo moderado un 30% y con el sobre costo alto un 10% aproximadamente.

### **2.2.2 Antecedentes de la metodología**

En la actualidad, la arquitectura tradicional está deteriorando cada día más el medio ambiente en el que vivimos. Sumado a esto, el sistema económico actual que hemos creado, un

sistema materialista y consumista, nos sumerge en una crisis financiera y económica de la cual muchas veces no logramos escapar.

La mala distribución de tierra en nuestro país, así como el deseo desmesurado de aumentar las ganancias de algunas empresas inmobiliarias, ha generado un incremento en el valor de las viviendas, lo que dificulta la obtención de las mismas, obligando a muchas personas a adquirir préstamos a largos plazos y altas tasas de interés para lograr adquirir una casa con las condiciones básicas para vivir.

Con el fin de reducir el impacto ambiental negativo, fomentar un cambio del pensamiento humano hacia el desarrollo sostenible e impulsar la optimización de los recursos, es que Luis de Garrido decide crear una metodología que ayude a lograr esos objetivos. Desde el año 2001, ha construido edificaciones siguiendo esta metodología y ha ido mejorándola a través del tiempo hasta lograr obtener lo que hoy se conoce.

Muchas son las personas e instituciones que han solicitado sus servicios, entre las construcciones más interesantes creadas por este arquitecto se pueden mencionar: Nadal Eco-House, Green Castle Eco-House, Sayab II, Ojo de Horus entre otros. A continuación, se adjuntan dos imágenes de las creaciones arquitectónicas que Luis de Garrido ha elaborado bajo la metodología Arquitectura Ecológica:



*Ilustración 2. Edificio SAYAB II*



*Ilustración 1. Ojo de Horus*

### **2.2.3 Análisis crítico de la metodología**

La metodología diseñada por Luis De Garrido se crea a partir de la necesidad de informar a las personas sobre los temas relacionados a la ecología, ya de acuerdo al mismo, algunas empresas engañan a sus clientes ofreciéndoles productos que no son ecológicos como los suelen publicitar. Esta metodología les brinda a las personas una base sobre la cual pueden evaluar qué tan ecológico o sustentable es el producto que les está vendiendo y determinar si cumple con los requerimientos necesarios para considerarse ecológico.

La metodología fue creada para cumplir 5 aspectos indispensables necesarios para lograr la sustentabilidad de los edificios y la mínima reducción de los impactos negativos al medio ambiente. Estos aspectos se refieren a lograr disminuir el consumo energético, las emisiones, los residuos y los costos, así como buscar incrementar la salud y el bienestar humano.

Luis De Garrido tiene como objetivo cambiar la percepción que tiene la sociedad actual hacia la arquitectura sostenible a través de esta metodología, ya que la misma se ha convertido en una sociedad dependiente y consumista que genera una gran cantidad de contaminantes que termina afectando gravemente a nuestro medio ambiente.

La preocupación de las nuevas generaciones por el cuidado del medio ambiente es lo que está impulsando a que las construcciones sean realizadas a través de una arquitectura amigable con el ambiente, la cual tiene como base el aprovechamiento máximo de los recursos de una manera natural y la reducción del impacto ecológico que se pueda ocasionar.

## **2.3 Marco Legal**

En Honduras existen leyes y normas establecidas para la construcción de un edificio, así como una ley para la protección del inquilinato y leyes relacionadas a la generación de energía.

A continuación, se detalla la lista de las leyes aplicables a la investigación:

### **2.3.1 Código Hondureño de Construcción (CHOC)**

Artículo 1 - Declarar como normas nacionales de construcción las contenidas en el mencionado “Código Hondureño de Construcción” elaborado por la comisión técnica nombrada por el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras y aprobadas en la XXXIX Asamblea General Extraordinaria celebrada el siete de diciembre del dos mil siete, las cuales serán de un estricto cumplimiento en el territorio nacional.

### **2.3.2 Ley Marco y Reglamento del Sector Agua Potable y Saneamiento**

Artículo 40.- Derechos y obligaciones de los usuarios

a) Todo usuario localizado dentro de los límites del área servida de agua potable y saneamiento, tiene derecho a:

- 1) La conexión para el suministro de agua potable y para la evacuación de las aguas residuales en la vivienda, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos para tal fin;
- 2) Suscribir el contrato de prestación de servicios y hacer uso de ellos en las condiciones previstas en el Contrato de Servicios y reglamentaciones aplicables;
- 3) Elevar peticiones o iniciativas que beneficien la adecuada gestión de los servicios;
- 4) Presentar reclamos ante el Prestador por deficiencias en la calidad del servicio;
- 5) Efectuar reclamos e interponer recursos, en la forma prevista en el Reglamento respectivo;
- 6) Reclamar ante las instancias correspondientes sobre deficiencias observadas en la construcción, ampliación o reparación de los sistemas, o por cobros injustificados o mala atención, por conducta abusiva, inapropiada o negligente de cualquiera de los empleados, dependientes o contratistas del Prestador;
- 7) Recibir aviso oportuno de las interrupciones programadas del servicio, de las

modificaciones en la tarifa y de cualquier evento que afecte sus derechos o modifique la calidad del servicio que recibe.

b) Son obligaciones del usuario las siguientes:

- 1) Conectarse al sistema de saneamiento;
- 2) Hacer uso adecuado de los servicios, sin dañar ni poner en riesgo la infraestructura.
- 3) Pagar oportunamente la factura de los servicios recibidos, conforme la tarifa aprobada y el valor asignado al uso;
- 4) Permitir la instalación de medidores, ayudar a su conservación y facilitar su lectura, así como las labores de revisión y mantenimiento efectuadas por el prestador;
- 5) Aceptar el cambio de medidores cuando se verifique la incorrecta determinación de los consumos o cuando los desarrollos tecnológicos ofrezcan instrumentos de medida más precisos;
- 6) Cumplir con los requisitos de acceso a los servicios, con las especificaciones técnicas y demás requerimientos señalados para las conexiones, tanto de agua potable como saneamiento;
- 7) Acatar estrictamente las prohibiciones relacionadas con comportamientos, que contravengan el uso autorizado o el goce adecuado de los servicios de agua potable y saneamiento;
- 8) Utilizar el agua potable y las instalaciones de evacuación de aguas residuales para el destino exclusivamente autorizado;
- 9) Mantener en buenas condiciones las redes internas de agua potable y aguas residuales;
- 10) Cumplir con las disposiciones y condiciones de descargas de aguas residuales establecidas por el prestador, particularmente en cuanto a calidad; y,
- 11) Informar al prestador, dentro del plazo de seis (6) meses, desde la instalación de un tanque o cisterna para almacenamiento de agua potable.

#### Artículo 41.- Derechos y obligaciones de los prestadores

b) El prestador está obligado a:

1) Garantizar la calidad y continuidad en la prestación de los servicios;

2) Cumplir con los niveles de calidad establecidos en el contrato de prestación;

18) El prestador para proteger el medio ambiente y preservar los recursos naturales debe:

i.- Disponer conforme a normas técnicas sanitarias y ambientales, los sólidos retenidos en rejillas, cribas y otros dispositivos de tratamiento preliminar, sedimentos y todos los generados en los procesos de tratamientos, así como las aguas de lavado de filtros y limpiezas en unidades, cumpliendo con la legislación vigente en la materia. En casos especiales, el titular determinará la necesidad de realizar labores de muestreo y evaluación de barro o lodos producidos en plantas de potabilización, como de aguas residuales, de acuerdo al contrato de prestación;

ii.- Cumplir las disposiciones sobre prevención y control de daños ambientales;

iii.- Implementar un sistema permanente de inspección y mantenimiento preventivo de redes de alcantarillado, que minimice el riesgo de inundaciones por obstrucción o sobrecarga de los conductos, detecte oportunamente la presencia de sustancias tóxicas o peligrosas. En el programa de mantenimiento del alcantarillado, se incluirá la detección y eliminación de interconexiones entre colectores de aguas pluviales y los de aguas residuales, salvo en casos de sistemas combinados.

Artículo 52.- Son infracciones de los prestadores:

1) Incumplimiento en las condiciones del tratamiento de las aguas servidas;

2) Incumplimiento de normas de calidad de los servicios;

3) Interrupciones injustificadas en la prestación del servicio;

4) Incumplimiento del régimen tarifario establecido en el presente marco regulatorio;

5) Negativa a proporcionar información al Ente Regulador o a los usuarios en los términos de la Ley Marco;

6) Obstaculizar o impedir la práctica de verificaciones ordenadas por el Ente Regulador;

7) Incumplimiento de las obligaciones que les impone la Ley Marco, leyes afines y normas complementarias.

Artículo 53.- Las infracciones consignadas en la Ley Marco, serán sancionadas con multas de Mil (L. 1,000.00) a Cincuenta Mil (L.50,000.00) Lempiras que impondrá el Ente Regulador de conformidad con el reglamento respectivo en consideración de la gravedad de la infracción, sin perjuicio de la deducción de la responsabilidad civil o criminal que corresponda. Los valores se enterarán en la Tesorería Municipal respectiva; en caso en que una municipalidad sea la infractora, el pago ingresará a la Tesorería General de la República.

Artículo 54.- Son infracciones de los usuarios las siguientes:

1) La conexión clandestina a los sistemas;

2) La rotura, daño o manipulación de los medidores;

3) El desperdicio de agua en actividades no autorizadas;

4) El vertido de aguas servidas industriales, sin previo tratamiento;

5) El vertido de desechos, efluentes u objetos, no permitidos en el sistema de alcantarillado sanitario;

6) La rotura de vías públicas sin el previo permiso municipal, salvo el caso de urgencia; el infractor deberá reparar la vía, al menos al estado en que se encontraba inicialmente;

7) La disposición de aguas residuales contraviniendo las normas de salud y las reglamentaciones municipales en lugares y en tiempo, no autorizado por el prestador.

### **2.3.3 Reglamento para Regular uso de Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Pluvial.**

El reglamento es aplicable en todos los artículos al proyecto, el cual establece en algunos de sus artículos lo siguiente:

Artículo 1. El presente reglamento regula las relaciones entre SANAA, urbanizadores, consultores, constructores individuales, en el desarrollo de viviendas y urbanizaciones en lo referente a la construcción de los sistemas de agua potable y diseño de alcantarillado sanitario y pluvial.

Artículo 2. El presente reglamento rige las condiciones bajo las cuales SANAA prestara los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en aquellas viviendas o urbanizaciones, fraccionamientos y edificios que se realicen, donde SANAA administra y opera estos servicios.

Artículo 3. El SANAA determinara la factibilidad de proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario de los servicios que lo soliciten y aprobara los diseños hidráulicos en todas las viviendas, urbanizaciones, fraccionamientos y edificios que se desarrollen; asimismo supervisara la construcción de dichas obras y autorizara su conexión a los sistemas de SANAA, de conformidad a las normas y especificaciones establecidas por esta institución...

### **2.3.4 Código de Trabajo**

El código de trabajo es un reglamento aplicado para las personas que trabajaran en la construcción de la obra. Algunos de los artículos establecidos en el mismo se detallan a continuación:

Art. 46. El contrato individual de trabajo puede ser:

b) Por tiempo limitado, cuando se especifica fecha para su terminación o cuando se ha

previsto el acaecimiento de algún hecho o circunstancia como la construcción de una obra, que forzosamente ha de poner término a la relación de trabajo. En este segundo caso, se debe tomar en cuenta la actividad del trabajador en sí mismo, como objeto del contrato, y no el resultado de la obra.

Art. 92. El reglamento, además de las prevenciones que se estimen convenientes, contendrá:

a) Indicación del patrono y del establecimiento o lugares de trabajo comprendidos por el reglamento;

b) Condiciones de admisión, aprendizaje y período de prueba;

c) Trabajadores accidentales o transitorios;

d) Horas de entrada y salida de los trabajadores; horas en que principia y termina cada turno si el trabajo se efectúa por equipos; tiempo destinados para las comidas y períodos de descanso durante la jornada;

e) El lugar y el momento en que deben comenzar y terminar las jornadas de trabajo;

f) Horas extras y trabajo nocturno; su autorización, reconocimiento y pago;

g) Días de descanso legalmente obligatorio; horas o días de descanso convencional o adicional; vacaciones remuneradas; permisos, especialmente en lo relativo a desempeño de comisiones sindicales, asistencia al entierro de compañeros de trabajo, y grave calamidad doméstica...

### **2.3.5 Ley General del Ambiente**

Artículo 3. Los recursos naturales renovables deben ser aprovechados de acuerdo a sus funciones ecológicas, económicas y sociales en forma sostenible.

Artículo 5. Los proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o

privada, susceptible de contaminar o degradar el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación, serán precedidos obligatoriamente de una evaluación de impacto ambiental (EIA), que permita prevenir los posibles efectos negativos.

En tal virtud, las medidas de protección del ambiente o de los recursos naturales que resulten de dichas evaluaciones serán de obligatorio cumplimiento para todas las partes, en la fase de ejecución y durante la vida útil de las obras o instalaciones.

Artículo 106. Quien contamine el ambiente y cometa acciones en contra de los sistemas ecológicos sin observar las disposiciones de esta Ley y de las leyes sectoriales, asumirá los costos de la acción u omisión, sin perjuicio de la responsabilidad penal o de otro tipo en que incurra.

### **2.3.6 Ley del Inquilinato**

La ley del inquilinato es aplicable en todos los artículos al proyecto, el cual establece en algunos de sus artículos lo siguiente:

Artículo 1- El Estado reconoce la función social de la propiedad privada; y, en tal virtud, se declara de interés público el arrendamiento de viviendas y de locales urbanos y suburbanos que regula la presente Ley.

Artículo 2.- Los derechos otorgados a los inquilinos por esta Ley son irrenunciables; en consecuencia, serán nulas las disposiciones contractuales o de cualquier otra índole que los supriman, contraríen, restrinjan o disminuyan.

Artículo 7.-Esta Ley no se aplicará a viviendas o locales amueblados, reputándose como tales los que comprendan en el arrendamiento o el subarrendamiento mobiliario con valor mayor de mil quinientos lempiras, sin incluirse en dicha cantidad los equipos y artefactos destinados al servicio permanente del inmueble.

### **2.3.7 Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica**

Artículo 40: Usuarios con excedente de energía renovable

A. Obligación de compra: Las distribuidoras, dentro de los límites de inyección que la norma respectiva establece, están obligadas a comprar la energía inyectada por los usuarios autoprodutores.

B. Conexiones a la Red: Para poder inyectar energía eléctrica a la ley de la empresa distribuidora, el usuario autoprodutor, con base en la norma técnica respectiva, debe instalar, entre otros, los equipos que permitan la medición, protección, registro, comunicación, control y desconexión automática.

C. Pago por la energía inyectada a la red: El reglamento de tarifas establecerá la metodología para establecer el pago que la empresa distribuidora debe realizar al usuario autoprodutor por la energía que se inyecte a su red. La tarifa que la empresa distribuidora pagará al usuario autoprodutor estará basada en los cargos evitados a la empresa distribuidora debido a la inyección que haga el usuario autoprodutor.

### **2.3.8 Plan de Arbitrios de la Alcaldía del Distrito Central**

Artículo 44: Inventario de árboles: El Departamento de Parques y Jardines en coordinación con la Unidad Ambiental Municipal, harán un inventario de los árboles del área urbana del Municipio del Distrito Central, para los cuales no se autorizará el derribo, por causas de antigüedad, especie, valor escénico, estén ubicados en terrenos públicos o privados; debiendo comunicárselo a urbanizadores, propietarios, planificadores e instituciones afines.

Artículo 65: C. El permiso de construcción se otorgará por una sola vez y tendrá vigencia de un año a partir de la fecha de emisión. Una vez vencido el término concedido, sin que haya concluido la construcción, el solicitante deberá tramitar su renovación. Renovación de permisos

de construcción se pagará el cincuenta por ciento (50%) del valor pagado en el servicio original y solo podrá autorizarse una renovación para construcciones menores a un área de 30 metros cuadrados, dentro de los dos (2) años subsiguientes a la aprobación del permiso. En el caso de obras mayores de 30 metros cuadrados de construcción sólo se autorizará hasta dos renovaciones a partir de la fecha de otorgamiento del permiso.

Artículo 78: Toda construcción, modificación, adición, reparación o remodelación de cualquier edificio o estructura dentro del término municipal, será autorizada por la División de METROPLAN, previo dictamen favorable de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, cuando se trate de edificios de arquitectura colonial e histórica, cuya conservación y cuidado corresponde a la Municipalidad, y la obtención del plano manzanero con su clave catastral. Cuando haya árboles que cortar por interferir en la construcción, modificación, adición, reparación o remodelación, la División de Metroplan exigirá como requisito, previo a la autorización del permiso de corte de árboles extendido por la Unidad de Gestión Ambiental Municipal.

Artículo 82: La falta de permiso de construcción, causará una multa del uno por ciento sobre el monto total del presupuesto de la obra, si el mismo es menor de Lps. 150,000 si es mayor se aplicará el dos y medio por ciento, siempre y cuando no haya realizado ningún trámite ante las oficinas correspondientes.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este capítulo consiste en la descripción de la metodología que se utilizó para describir el tipo de enfoque, alcance, método, diseño e instrumentos necesarios para recolectar información valiosa para la investigación. Para la investigación se hizo uso de un tipo de enfoque Mixto, ya que se combinaron tanto el enfoque cuantitativo como el cualitativo. Para la recolección de datos, análisis estadísticos, planteamiento del problema y definición de objetivos se utilizó el enfoque cuantitativo. El enfoque cualitativo se realizó en la etapa de recolección de información mediante el uso de juicios de experto y la observación de la aceptación del servicio en proyectos similares.

El tipo de alcance es de tipo descriptivo, ya que el mismo permitió brindar un detalle de las propiedades, características y perfiles de las variables que se sometieron al análisis de la investigación.

El diseño aplicado a la investigación es no experimental, debido a que solo se realiza la observación de las variables en su estado natural para luego ser analizadas.

En cuanto al tipo de diseño no experimental, la investigación se centró en el tipo transeccional descriptivo, ya que la recolección de datos se realizó en un determinado momento, describiendo el comportamiento de las variables en un instante e indagando en el comportamiento de las variables de una manera descriptiva.

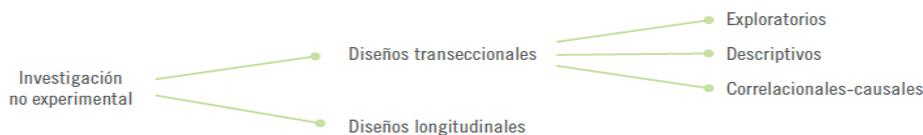


Figura 3. Clasificación de la investigación no experimental

Fuente: Sampieri, Roberto. 2010. P152

Para la recolección de datos, se utilizó un instrumento estandarizado que proporcionó información con preguntas específicas que facilitaron el análisis de los resultados, como lo es la aplicación de cuestionarios.

Los puntos a detallar de la metodología se establecen a continuación:

### 3.1 Congruencia Metodológica

#### 3.1.1 Matriz Metodológica

#### 3.1.2 Variables

##### 3.1.2.1 Variable Dependiente

##### 3.1.2.2 Variable Independiente

#### 3.1.3 Operacionalización de las variables

### 3.2 Enfoque y Método

### 3.3 Diseño de Investigación

#### 3.3.1 Población

#### 3.3.2 Muestra

#### 3.3.3 Unidad de Análisis

#### 3.3.4 Unidad de Respuesta

### 3.4 Técnicas e instrumentos aplicados

### 3.5 Fuentes de información

### 3.6 Limitantes del estudio

## **3.1 Congruencia Metodológica**

### **3.1.1 Matriz Metodológica**

La matriz metodológica es una herramienta que ayuda al investigador a poder visualizar la información de una forma resumida y en un menor tiempo, ya que la misma está organizada de

manera lógica y ordenada, lo que facilita la comprensión del estudio que se está realizando.

Para tener visibilidad de la problemática se hará uso de esta herramienta.

**Tabla 2**

*Matriz de Congruencia*

Titulo	Problema	Pregunta de Investigación	Objetivos		Variables			
			General	Específico	Independiente	Dependiente		
<b>Plan para la construcción de un centro habitacional amigable con el ambiente para el 2019</b>	Déficit de vivienda	¿Cómo un centro habitacional ecológico podrá competir a nivel de precios contra un edificio de apartamentos tradicional?	Brindar una alternativa para ayudar a reducir la necesidad de vivienda para personas residentes en la ciudad de Tegucigalpa, por medio de la construcción de un centro habitacional amigable con el ambiente.	Diseñar un edificio de apartamentos que incluya todos los servicios básicos necesarios para la salud humana.	Altos costos de los servicios básicos			
		¿Por qué la colonia “Las Colinas” es una zona propicia para la ubicación del proyecto?		Proponer una alternativa de vivienda que sea amigable con el ambiente y a un precio competitivo a las opciones que existen actualmente en la zona en donde se ubicara el proyecto.			Espacios de construcción insuficientes en el Distrito Central para la construcción de viviendas.	Déficit de vivienda
		¿Qué ventajas competitivas ofrece un edificio ecológico en relación al tradicional?		Reducir el impacto ambiental mediante el uso de energía renovable, ahorro y reutilización de agua, construcción de áreas comunes y aprovechamiento de luz natural a través del diseño.			Problemas de agua, costo energético elevado y alto grado de contaminación ambiental	
¿Qué otras alternativas de viviendas ecológicas existen en la ciudad de Tegucigalpa?		Innovación tecnológica en la construcción de viviendas						

### **3.1.2 Variables**

“Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.” (Sampieri, Roberto. 2010. P.93)

Las variables se dividen en tres tipos dependiente, independiente e interviniente; en la investigación solamente se evaluarán las variables dependientes e independientes.

#### **3.2.1.1 Variable dependiente**

Este tipo de variable se encarga de medir o explicar el problema de la investigación y son las que se ven afectadas por la acción de las variables independientes. A continuación, se detalla la variable dependiente de la investigación:

- Déficit de vivienda

#### **3.2.1.2 Variable independiente**

Este tipo de variable es la que se encarga de influir, incidir o afectar el cambio de la variable dependiente. A continuación, se detalla las variables independientes de la investigación:

- Altos costos de los servicios básicos.
- Insuficiencia de espacio de construcción de vivienda dentro del DC.
- Problemas de agua, costo energético elevado y alto grado de contaminación ambiental.
- Innovación tecnológica en la construcción de viviendas.

### **3.1.3 Operacionalización de las variables**

La investigación requiere la operacionalización de las variables porque es la manera o método utilizado para hacer medibles las variables a ser analizadas. A continuación, se muestra un cuadro con la operacionalización de las variables dependientes e independientes de la investigación:

**Tabla 3**

*Operacionalización de las Variables*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición</b>		<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Unidades Categorías</b>	<b>Escala</b>
	<b>Conceptual</b>	<b>Operacional</b>					
<b>Altos costos de los servicios básicos</b>	Costo económico superior a lo tradicional por la compra o prestación de un bien o servicio necesario para la subsistencia humana	Es el valor monetario que afecta la economía de las personas	Costo de vida	Ingreso económico	¿Cuál es su percepción sobre el ingreso económico de las personas con relación a los altos costos en los servicios básicos?	Bajo Normal Alto	1 2 3
<b>Espacios de construcción insuficientes en el Distrito Central para la construcción de viviendas.</b>	Falta de productos o servicios dentro de un área determinada	Es la escasez de terreno para la construcción de vivienda	Área de construcción	Cantidad de áreas sin construir	¿Cómo percibe el espacio existente para construcción?	Poco Regular Suficiente	1 2 3
<b>Problemas de agua, costo energético elevado y alto grado de contaminación ambiental</b>	Circunstancia que dificulta la obtención de un fin beneficioso	Dificultad para la obtención de recursos	Recursos económicos	-Días sin abastecimiento del recurso -Ingreso Económico -Índices de contaminación ambiental	¿Cuál es su percepción sobre los problemas de acceso a agua, costo energético elevado y el alto grado de contaminación?	Muy Mala Mala Regular Buena Muy Buena	1 2 3 4 5
<b>Innovación tecnológica en la construcción de viviendas</b>	Transformación de una idea en un producto o equipo	Inclusión de nuevas tecnologías en proyectos amigables con el ambiente	Recursos Tecnológicos	-Calidad del producto	¿Cómo califica la calidad en los nuevos productos tecnológicos?	Deficiente Baja Buena Alta calidad	1 2 3 4
Variable Dependiente	<b>Definición</b>		<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Unidades Categorías</b>	<b>Escala</b>	
<b>Déficit de vivienda</b>	<b>Definición</b>	<b>Operacional</b>	<b>Dimensión</b>				
	Falta de capacidad de edificaciones para albergar personas	Poca inversión a la construcción de viviendas	Recurso económico	Ingreso económico	¿Cómo considera la inversión de vivienda en el Distrito Central?	Baja Media Alta	1 2 3

### **3.2 Enfoque y Alcance**

El tipo de enfoque utilizado en la investigación es del tipo mixto, ya que combina procesos sistemáticos, empíricos y críticos de la misma mediante la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos.

La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. (Sampieri, Roberto. 2010. P80)

Este tipo de investigación busca analizar variables en relación a un grupo de personas, como ser, edad, profesión, sexo, religión, etc.

El objetivo principal de este método es el de recolectar y medir la información de una forma independiente, no precisa que las mismas tengan relación entre sí.

### **3.3 Diseño de Investigación**

El diseño seleccionado para la investigación, es descriptivo transeccional, a diferencia del modelo experimental, observa los fenómenos en su estado natural para luego proceder a analizarlos en un momento dado. Este tipo de metodología es sistemática y empírica, es decir, que no se manipulan las variables para obtener un resultado, al contrario, se analizan los efectos y resultados obtenidos en el desarrollo normal de la misma.

A través de este procedimiento se puede medir la relación de una variable en particular dentro de un grupo de personas u objetos que presenten las mismas características y se desarrollen bajo un mismo entorno o ambiente.

#### **3.3.1 Población**

La población a estudiar se refiere a los individuos o personas con características comunes necesarias para ser utilizadas como unidades de muestreo en un momento determinado.

Para tener una investigación más precisa se tomó en cuenta las siguientes características para la selección de la población:

- Homogeneidad de la población.
- Periodo de tiempo donde se ubicará la población de interés.
- Espacio o lugar donde se ubicará la población.
- Cantidad o tamaño de la población.

La investigación tomó como población meta la cantidad de personas económicamente activas que alquilaron una vivienda en el Distrito Central con un valor superior a L. 4,500.00. Los datos fueron obtenidos a través de los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples - EPHPM realizada en el 2016 por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Los resultados de dicha encuesta brindaron un dato de 16,038 familias que cumplían con dichos requisitos. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

**Tabla 4**

*Número de personas que alquilan una vivienda en relación al costo*

Cuánto pagan mensualmente?	Como es la tenencia de esta vivienda?
4500	1670
4650	247
4700	247
5000	3649
5500	495
6000	2639
6500	1443
7000	825
7500	412
8000	-
8500	247
9000	1484
10000	825
10500	412
12000	-
17000	-
20000	-
99999	1443
Total	16038

### 3.3.2 Muestra

Haciendo uso de la muestra probabilística y tomando como referencia una población de “x” cantidad de familias, y un error estándar con valor “y” se calcula a continuación el tamaño de la misma:

Definición de Variables:

$n'$  = Tamaño de la muestra sin ajustar

$n$  = Tamaño de la muestra

$p$  = probabilidad de ocurrencia del fenómeno

$S^2$  = Varianza de la muestra

$V^2$  = Varianza de la población

$N$  = Tamaño de la población

Fórmulas:

$$n' = S^2/V^2$$

$$n = n' / 1 + (n'/N)$$

Donde:

$$p = 90\% = 0.90$$

$$V = 0.015$$

Calculo de la Muestra:

$$S^2 = p(1-p) = 0.90 (1-0.90) = 0.09$$

$$V^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

$$n' = S^2/V^2 = 0.09/0.000225$$

$$n' = 400$$

$$n = n' / 1 + (n'/N)$$

$$n = 400 / 1 + (400/16038)$$

$$n = \mathbf{390 \text{ casos}}$$

Haciendo uso del concepto de saturación de la muestra se redujo la cantidad a **220** encuestas, ya que se observó que la tendencia no variaba aun cuando la cantidad aumentaba, lo cual nos confirma que todas las categorías fueron cubiertas durante la aplicación de las mismas.

### **3.3.3 Unidad de Análisis**

La unidad de análisis establecida para la investigación contiene características como ser: población mayor a 18 años de edad, económicamente activa con una fuente de ingresos estable superior a 2 salarios mínimos y un número no superior a 5 integrantes por familia. El sector de alcance para establecer la población serán las ciudades que comprenden el Distrito Central.

### **3.3.4 Unidad de Respuesta**

En la aplicación de las encuestas se espera obtener información que nos ayude a identificar cuáles son las necesidades y beneficios más importantes que las personas esperan cubrir y obtener con el proyecto propuesto, asimismo, identificar que tanta aceptación tiene el concepto de amigable con el ambiente para personas que actualmente viven o tienen planes de alquilar un apartamento tradicional.

## **3.4 Técnicas e Instrumentos Aplicados**

Con la finalidad de obtener los datos cualitativos y cuantitativos de una muestra seleccionada, se utilizó un instrumento de recolección de datos la cual fue aplicada a personas que alquilen una vivienda en el DC.

### **3.4.1 Instrumentos**

El instrumento utilizado en la investigación fue una encuesta que constaba de 16 preguntas relacionadas a temas de alquiler y medio ambiente, la cual fue aplicada en un tiempo aproximado de una semana.

### **3.4.2 Técnicas**

La técnica utilizada para la recolección de datos fue enviar la encuesta de manera digital a través de mensaje de texto o correo electrónico.

### **3.4.3 Procedimientos**

El procedimiento utilizado para realizar la investigación fue el siguiente: primero se seleccionó la muestra a encuestar, segundo se envió la encuesta a la población de la muestra seleccionada y tercero se analizaron los resultados obtenidos con la encuesta realizada.

## **3.5 Fuentes de Información**

Para realizar la investigación se utilizaron las fuentes primarias y secundarias, las cuales se detallan a continuación:

### **3.5.1 Fuentes Primarias**

Para las fuentes primarias se tomó la información de una encuesta realizada a la población económicamente activa que alquiló una vivienda en el Distrito Central.

### **3.5.2 Fuentes Secundarias**

Para las fuentes secundarias se tomó la información de: libros, periódicos, páginas de internet, investigaciones previas, informes y datos realizados por el INE.

## **3.6 Limitantes del Estudio**

La limitante de la investigación fue la poca información con la que se cuenta en Honduras en:

- Procedimientos de construcción de edificios de apartamentos ecológicos.

- Datos estadísticos muy antiguos.
- Poco acceso a la información gubernamental en la utilización de energías renovables.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se realizará una descripción detallada de los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento metodológico utilizado en la investigación, así como el respectivo análisis de los mismos.

### 1.1 Resultados de la Encuesta

A continuación, se detalla los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas:

#### 1. ¿Qué tipo de ocupación tiene actualmente?

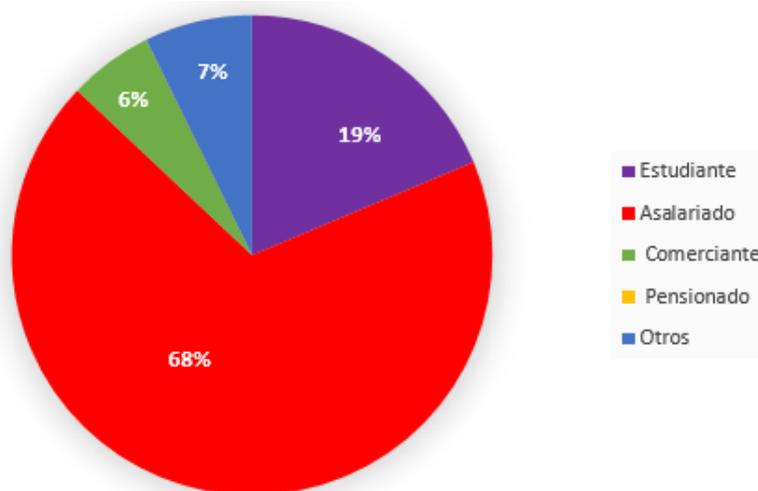


Gráfico 1. Tipo de ocupación por persona

Esta pregunta es orientada para conocer el poder adquisitivo que tiene las personas que alquilan en la ciudad de Tegucigalpa.

Los resultados obtenidos en esta grafica indican que la mayoría de las personas que frecuentemente alquilan una vivienda son asalariadas, ya que representa un 68% de la muestra, en segundo lugar con 19% las personas que alquilan son estudiantes y en tercer y cuarto lugar

con 7% y 6 % son comerciantes y pensionados; con los datos de este grafico al momento de evaluar la rentabilidad del proyecto podemos tener una mayor confianza en que el pago de alquiler de los apartamentos se recibiría satisfactoriamente todos los meses si los futuros inquilinos corresponden a la categoría de asalariado.

## 2. ¿Qué servicios deseo que estén incluidos en el costo de alquiler?

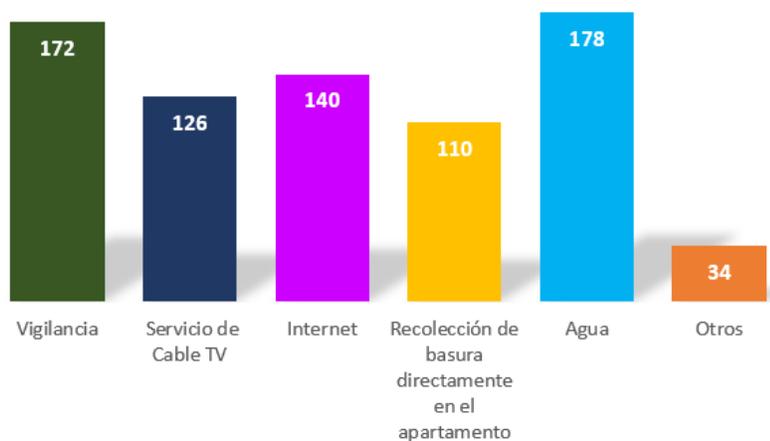


Grafico 2. Servicios incluidos dentro del costo de alquiler

Esta pregunta se realizó con el propósito de poder determinar qué servicios básicos o de confort son tomados en cuenta al momento de que las personas deciden alquilar una vivienda o departamento.

Los resultados obtenidos en este gráfico nos indican que 178 personas consideran que el servicio de agua podría ser un gasto incluido dentro del costo del alquiler. En segundo lugar, se encuentra el pago de la vigilancia, el cual refleja un valor de 172 personas a favor, en el área de confort el primer lugar 140 miran como necesidad que el lugar de alquiler cuente con internet y en segundo lugar 126 personas desean que la TV por cable vaya incluida en el costo de alquiler; dentro de la opción de otros, se indicó el pago de energía eléctrica, mantenimiento del edificio y calefacción.

Al conocer las prioridades de las personas que alquilan y al incluirlas en el centro habitacional amigable con el ambiente se vuelve una opción más atractiva al alquilar y los resultados obtenidos son utilizados al momento de calcular el costo de alquiler de un apartamento.

3. ¿Cuál es el motivo por el cual decidió optar por alquilar una vivienda?

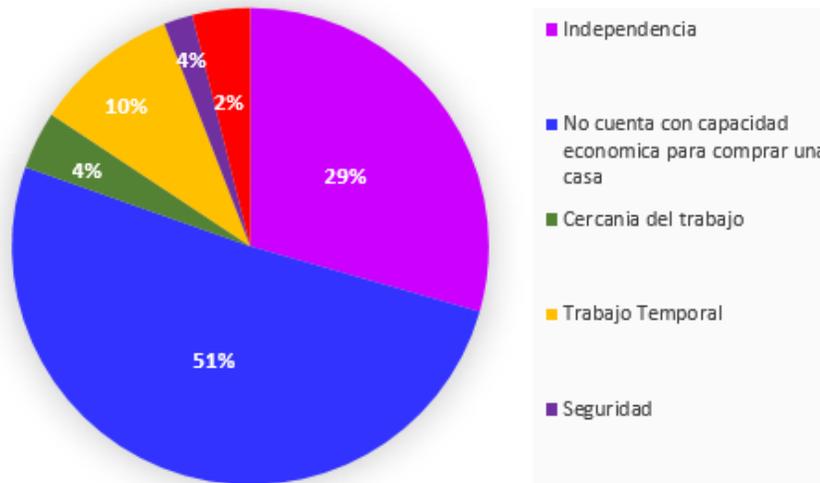


Gráfico 3. Motivo que incentivan el alquiler de vivienda

Los resultados de este gráfico nos brinda una idea clara del problema de porque las personas alquilan; del 100% de las personas encuestado un 51% considera que el motivo principal por el cual las personas alquilan una vivienda es por los altos costos económicos para la compra o construcción de una casa propia, en segundo lugar, con un 29% consideró como motivo principal independizarse de sus hogares.

El 51% nos indica que más de la mitad de las personas que alquilan lo hacen porque no tienen dinero para comprar o construir una vivienda, para ellos es más accesible alquilar y esto hace que la opción de construir un edificio de apartamentos sea muy rentable, porque siempre existirá una gran demanda por el alquilar una vivienda.

4. ¿Considera que la falta de espacio para la construcción de una vivienda dentro del casco urbano, incide en la decisión de alquilar?

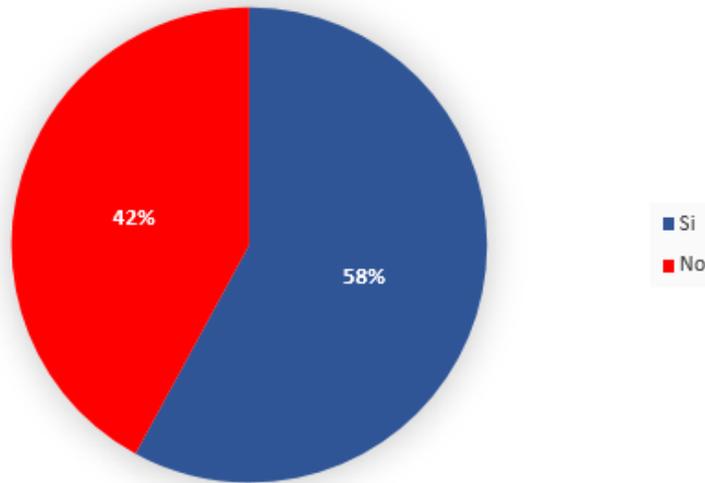


Grafico 4. Incidencia de la falta de espacio para decidir alquilar

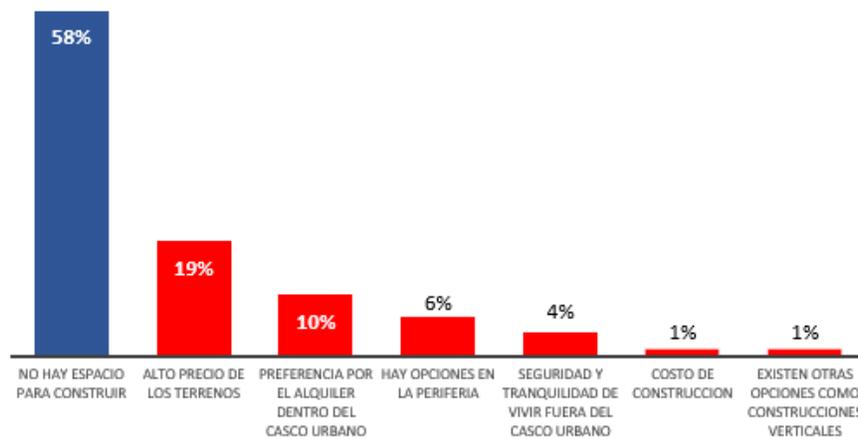


Grafico 5. Factores que inciden en la decisión de alquilar fuera del casco urbano

Los resultados anteriores ayudan a identificar si el espacio de construcción para una vivienda incide en la decisión de alquilar en la zona céntrica de la ciudad.

Al analizar los resultados obtenidos, podemos concluir que un 58% de las personas encuestadas opinan que el problema expuesto es una de las causantes de porque las personas alquilan una vivienda, el otro 48% opina que los altos precios de los terrenos dentro de la ciudad,

la preferencia de vivir en un lugar cercano a su centro de trabajo y por los elevados costos de construcción.

Estos resultados son importantes para la investigación ya que nos brinda información sobre la preferencia de las personas sobre vivir dentro del casco urbano, ya que al no haber espacio para construcción deciden alquilar.

5. ¿Cuánto paga actualmente de alquiler de su vivienda?

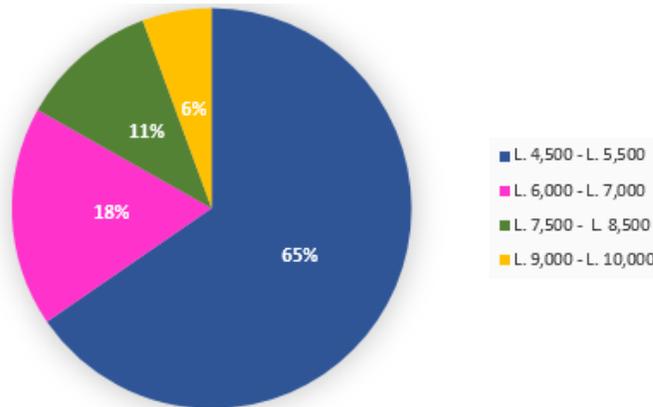


Gráfico 6. Porcentaje de rangos pagados por alquiler

Los resultados obtenidos anteriormente nos muestran el porcentaje de personas que estarían dentro del alcance de promoción para los apartamentos del proyecto, el cual representa un 17% del total encuestado, ya que de acuerdo a los datos obtenidos en el análisis financiero los apartamentos tendrían un costo superior a los L. 7,500.00.

6. ¿Considera conveniente alquilar un apartamento en la colonia “Las Colinas”?

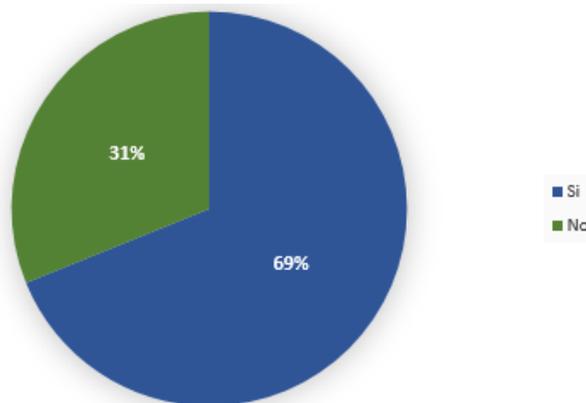
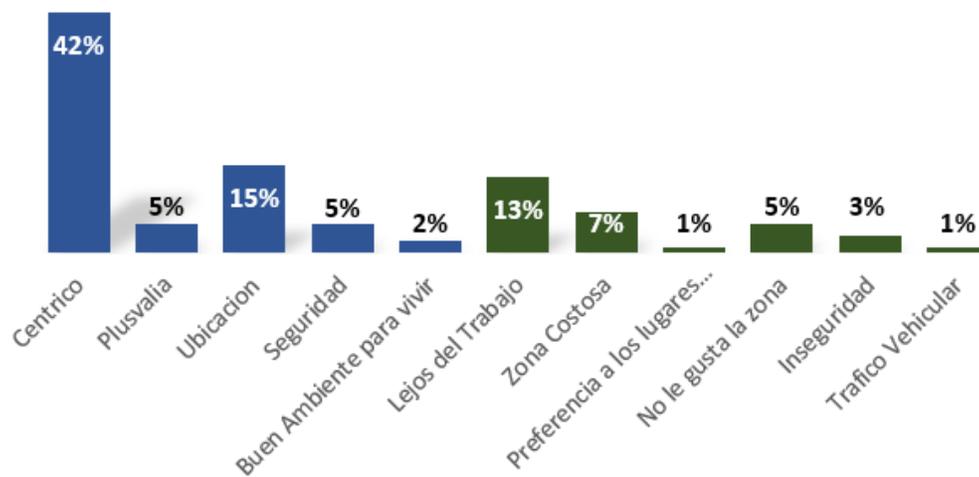


Gráfico 7. Porcentaje de personas que consideran conveniente alquilar una vivienda ecológica



*Grafico 8. Razones por las cuales las personas decidirían vivir o no en Las Colinas*

Esta pregunta es orientada en la investigación para conocer si la colonia Las Colinas es un lugar adecuado para la construcción del centro habitacional amigable con el ambiente.

Los resultados obtenidos en la gráfica nos indica que un 69% del total de las personas encuestadas consideran a la colonia “Las Colinas” como un lugar propicio para vivir, debido a que su ubicación se encuentra estratégicamente atractiva para trasladarse a cualquier punto de la ciudad, así como considerarse una de las zonas con alta plusvalía, segura y con un buen ambiente para vivir dentro de la ciudad capital.

El 31% restante no lo considera conveniente debido a que le queda un poco retirado de su zona de trabajo, es una zona muy costosa de acuerdo a sus ingresos, prefieren los lugares menos ruidosos y porque en la zona se presenta un alto tráfico vehicular.

Los resultados nos dicen que es un lugar atractivo para las personas que alquilan una vivienda y nos ayuda a concluir que es la zona donde se localizará el proyecto.

7. Adicional a la renta mensual, ¿Que otros pagos realiza usted en relación al apartamento?

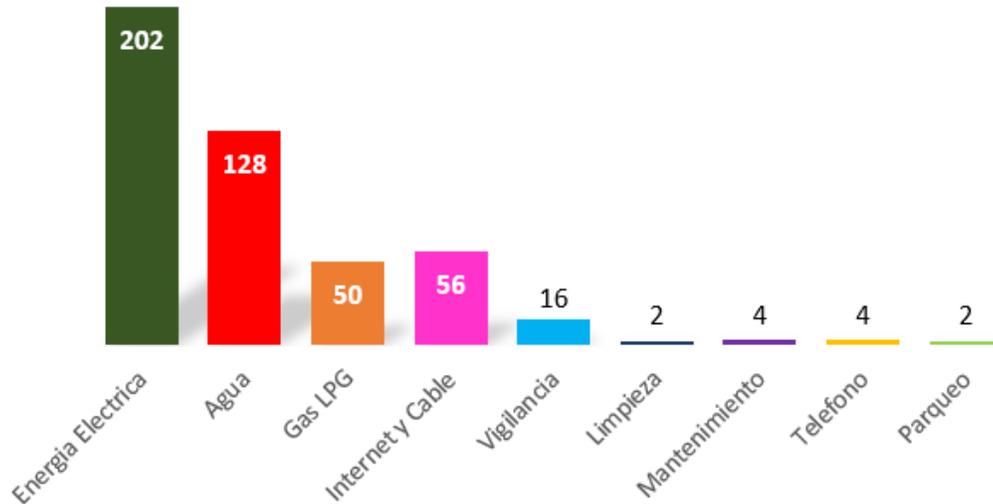


Grafico 9. Cargos adicionales al costo de alquiler

Esta pregunta se realizó para tener una comparativa con la pregunta #2, y poder conocer cuáles son los gastos que generalmente pagan las personas al momento de alquilar una vivienda en comparación a los servicios que desearían incluir en el costo de alquiler.

Los resultados brindados en esta pregunta, nos orienta acerca de los gastos que se incurren adicionalmente al pago de la mensualidad de alquiler, como ser la energía eléctrica, agua, gas LPG, internet, cable tv, vigilancia, limpieza, pago de mantenimiento del edificio, teléfono y parqueo.

Este dato es importante en la investigación, ya que define algunos de los servicios que se pueden incluir dentro del precio de la mensualidad y así poder ofrecer una oferta más atractiva la oferta a los potenciales inquilinos.

8. ¿Cuál o cuáles de los siguientes problemas se presentan en la vivienda que alquila actualmente?

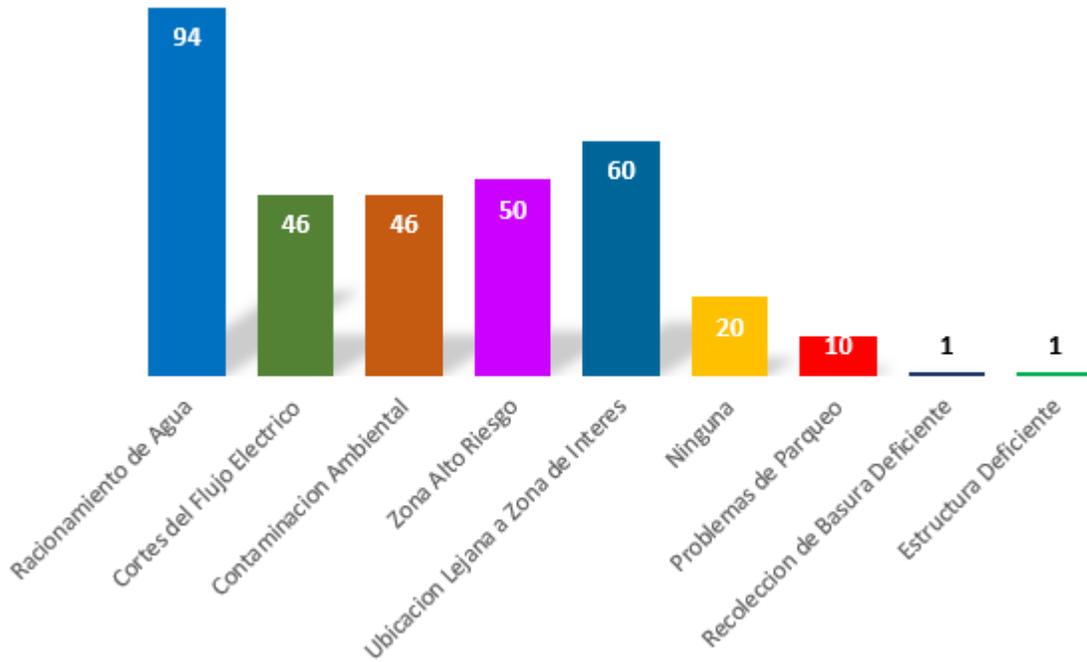


Grafico 10. Problemas presentados en la vivienda de inquilinos encuestados

Los resultados a la interrogante expuesta anteriormente, nos brinda un detalle de los problemas más comunes que enfrentan las personas en las viviendas que alquilan. Con los resultados obtenidos de esta pregunta se desea incluir en la construcción del proyecto soluciones a estos problemas que aqueja a este tipo de personas.

Algunos de los problemas domésticos que afrontan los inquilinos en los apartamentos que alquilan actualmente son: el racionamiento de agua, cortes de flujo eléctrico, contaminación ambiental, ubicación lejana a zonas de interés e inseguridad por vivir en zonas de alto riesgo.

En el diseño de los apartamentos propuestos en la investigación, se incluirá soluciones a la mayoría de esos problemas.

9. ¿Cuántas personas viven con ud?

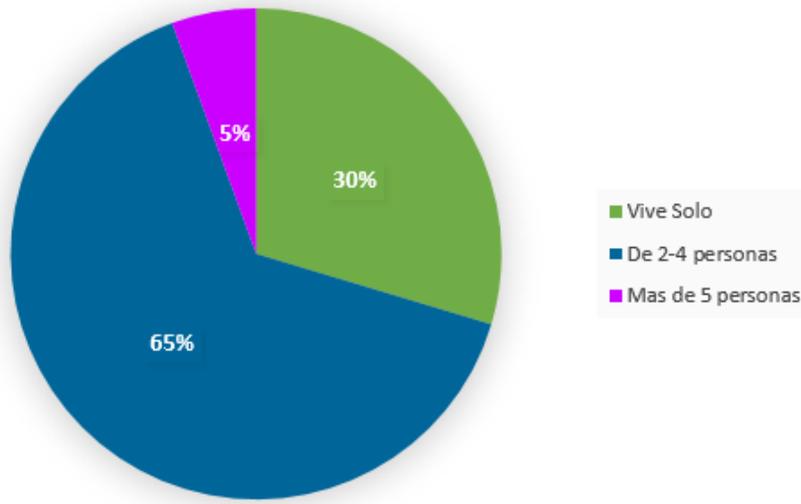


Grafico 11. Número de personas por familia

Esta pregunta se realizó para determinar el espacio o tamaño que debe de tener un apartamento siendo el número de personas la variable más importante, esto para que las personas que lo alquilen tengan el confort esperado y que cumplan con sus necesidades básicas

Los resultados obtenidos del 100% de las personas encuestadas, el 65% de ellas opinan que actualmente viven con 2 a 4 personas, el 30% viven solos y únicamente el 5% vive con más de 5 personas, lo que nos indica que las personas que alquilan una vivienda en su mayoría son familias o grupos de personas integrados por 2-4 personas.

Estos resultados nos hicieron definir que el apartamento debe de contar con dos habitaciones, esto para cumplir con el espacio mínimo que las personas que alquilan necesitan para vivir actualmente en la ciudad de Tegucigalpa.

10. ¿De cuantas habitaciones le gustaría alquilar un apartamento?

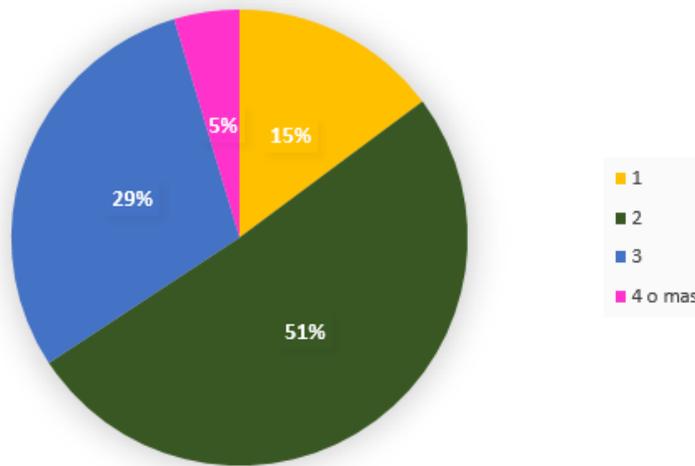


Gráfico 12. Número de habitaciones por apartamento

Los resultados que la gráfica nos muestra, cual es el número de habitaciones que a las personas les gustaría alquilar en un apartamento. Del total de personas encuestadas un 51% de las personas, prefieren el alquiler de dos habitaciones, seguido con un 29% apartamentos con tres habitaciones y un 15% con una habitación.

Con el resultado de esta pregunta en combinación con la pregunta anterior, se puede definir que el apartamento debe contar con dos habitaciones, porque es la necesidad que actualmente existe en el mercado.

11. ¿Qué tipo de apartamento prefiere?

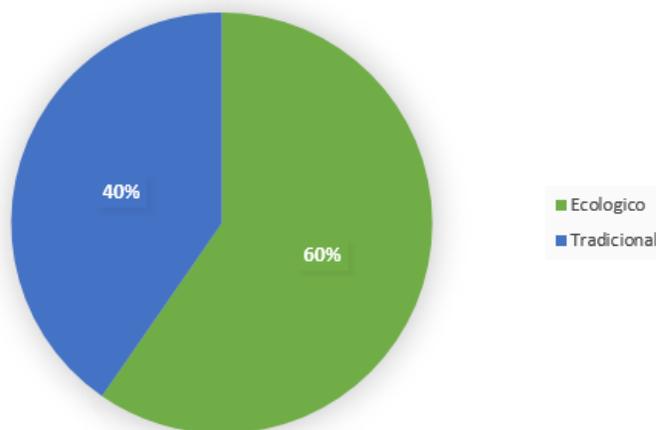


Gráfico 13. Preferencia del tipo de apartamento

Esta pregunta se realizó para determinar si existe un mercado en el alquiler de un apartamento con concepto ecológico y de existir un mercado, de cuanto es la aceptación de este tipo de apartamentos.

Los resultados obtenidos en este grafico nos dice que el 60% de las personas encuestadas prefieren alquilar un apartamento ecológico y solo un 40% prefieren uno tradicional.

Al realizar el análisis de los resultados podemos concluir que si existe un gran mercado para los apartamentos con concepto ecológico, porque más de las mitad de personas encuestadas si viviría en una apartamento de este tipo; la opción de construir un edificio de apartamentos con concepto ecológico se vuelve viable porque tiene un mercado en auge.

#### 11.1 Especifique el porqué de la respuesta anterior

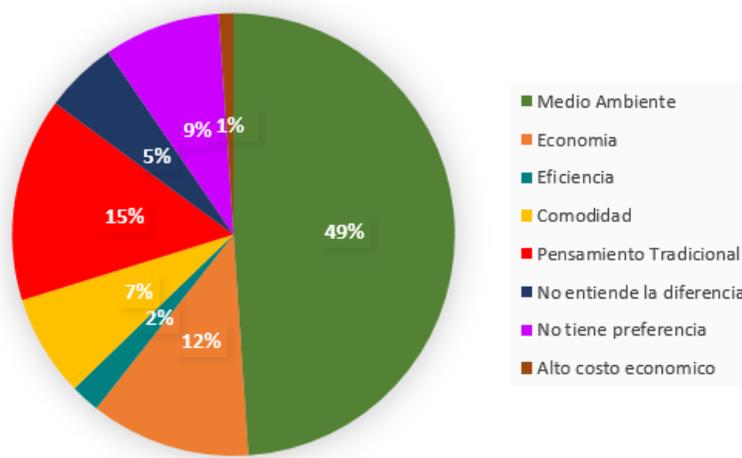


Gráfico 14. Razones de la preferencia del tipo de apartamento

Las personas prefieren alquilar un apartamento ecológico en un 49% porque ayuda a conservar el medio ambiente, en un 12% porque les ayuda a economizar y un 7% por comodidad.

12. ¿Conoce ud algún edificio de apartamentos ecológicos en Tegucigalpa?

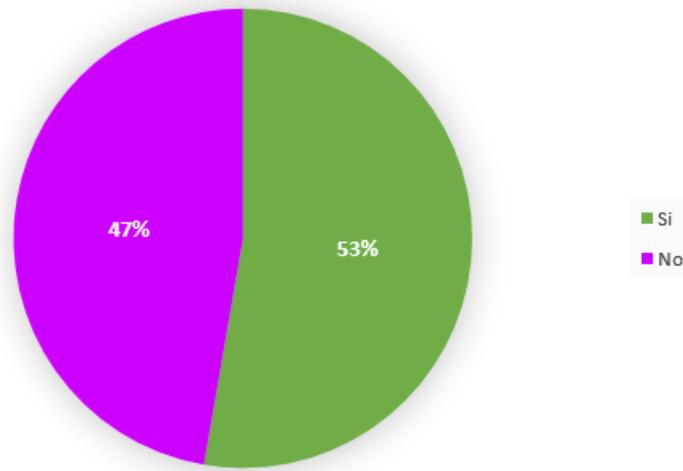


Grafico 15. Porcentaje de personas que conocen un apartamento con concepto ecológico

Los resultados obtenidos nos dicen que más de la mitad de personas que alquilan una vivienda, si tiene conocimiento de que existen apartamentos con concepto ecológico por lo cual pueden tener una idea de lo que ofrecerían los apartamentos del proyecto.

En la ciudad de Tegucigalpa existen pocas opciones de edificios ecológicos, pero los resultados obtenidos en la gráfica nos muestran, que las más de la mitad de las personas encuestadas conocen un edificio de esta categoría.

12.1 Mencione el nombre de los edificios que conoce bajo este concepto

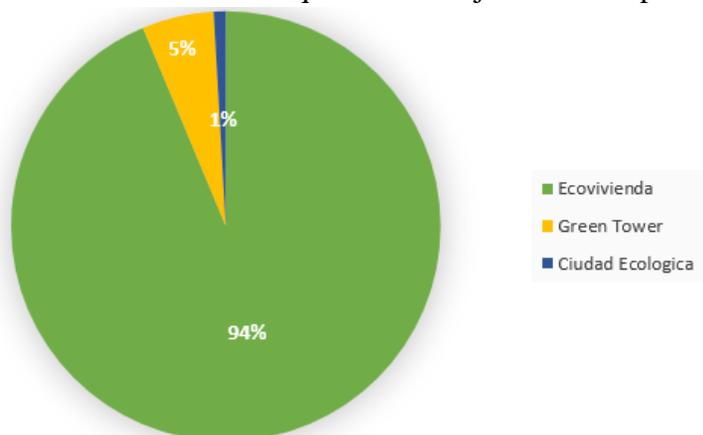
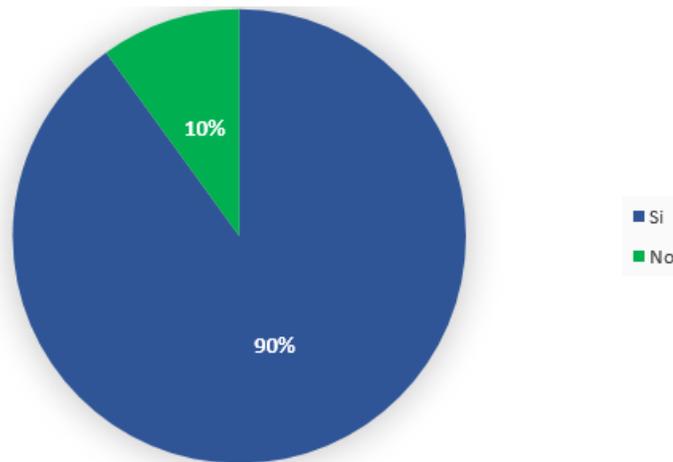


Grafico 16. Nombre de los edificios más conocidos

Del 53% de las personas encuestadas que conocen un edificio ecológico, un 94% conocen sobre el proyecto llamado Eco vivienda un grupo de edificios que utilizan mecanismos similares a los propuestos en nuestro proyecto. Un 5% menciona conocer Green Tower y un 1% Ciudad Ecológica, los cuales son otro ejemplo de edificios construido bajo este concepto.

13. ¿Cree ud que los apartamentos ecológicos son una alternativa para ayudar a mejorar el medio ambiente?



*Gráfico 17. Porcentaje de las personas que consideran a los apartamentos ecológicos beneficiosos para el medio ambiente*

Los resultados obtenidos en la gráfica nos muestran que un 90% de las personas opinan que la construcción de apartamentos ecológicos ayuda a mejorar al medio ambiente y solamente un 10% opina que no.

Con el análisis realizado a los resultados obtenidos, nos ayuda a conocer si las personas son conscientes del problema ambiental actual que existe en nuestro planeta, lo cual nos ayuda al momento de promocionar los apartamentos ya que las personas conocerían de los beneficios relacionados a la protección del medio ambiente.

### 13.1 Especifique el porqué de la respuesta anterior

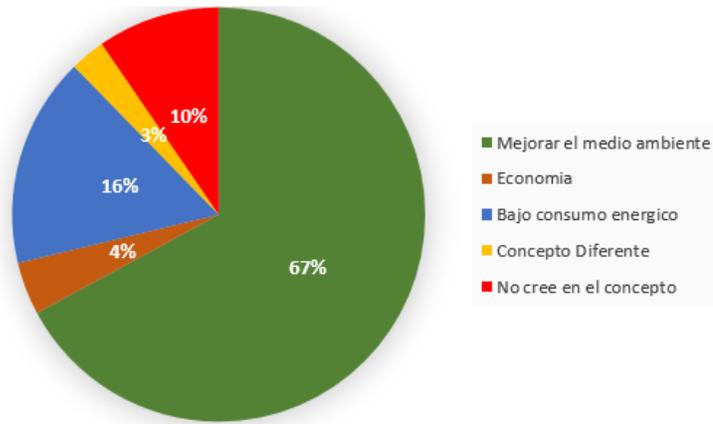


Grafico 18. Razones por las cuales se considera a los apartamentos ecológicos beneficiosos para el medio ambiente

Del 90% de las personas que opinan que los apartamentos ecológicos si contribuyen al ambiente, un 67% cree que utilizando tecnologías ecológicas ayuda a mejorar el medio ambiente, un 16% opina que reduce el consumo energético y un 4% a que mejora la economía en el hogar por reducción de gastos en los servicios básicos.

Como se puede ver las personas encuestadas tienen una idea clara de los beneficios que un apartamento ecológico ofrece y esto hace que se convierta en una opción diferente para las personas que alquilan una vivienda.

### 14. ¿Le interesaría alquilar un apartamento en un edificio con enfoque ecológico?

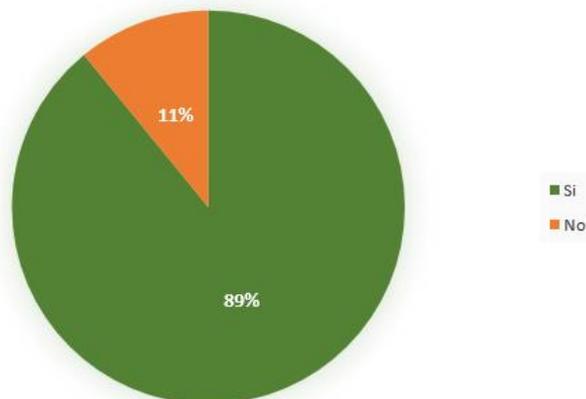


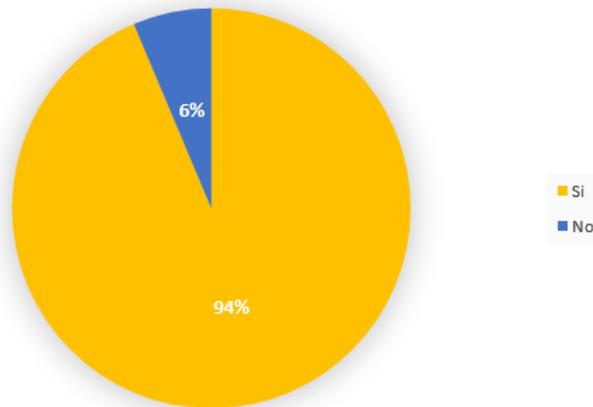
Grafico 19. Porcentaje de interés para los apartamentos ecológicos

Esta pregunta es indispensable para la investigación ya que se realizó para conocer el nivel de aceptación que pueda tener en las personas que alquilan en Tegucigalpa el centro habitacional amigable con el ambiente.

Los resultados obtenidos en la gráfica nos muestran que el 89% de las personas encuestadas opina que les interesaría alquilar un apartamento con enfoque ecológico y a un 11% no le interesa alquilar este tipo de apartamentos.

Con el análisis realizado podemos concluir que el proyecto es viable por el alto porcentaje de aceptación de las personas que alquilan, la opción ecológica lo hace muy atractivo y moderno.

15. ¿Le gustaría alquilar un apartamento que utilice energía solar?



*Gráfico 20. Porcentaje de personas que estarían interesadas en utilizar energía solar*

La pregunta anterior nos ayuda a medir el conocimiento que tienen las personas en el tema de la energía solar y de los beneficios que se obtienen al utilizar este tipo de energía.

La inclusión de la energía solar en edificios de apartamentos es una nueva alternativa para reducir el consumo energético, los resultados obtenidos en la gráfica nos muestran que un 94% de las personas encuestadas prefieren alquilar un apartamento que utilice energía solar y un 6% no le interesa alquilar un apartamento que utilice este tipo de energía.

Los resultados obtenidos nos indican que incluir la generación de energía solar para reducir los costos energéticos es una opción diferente y que genera mucho interés en las personas que alquilan, por lo cual su implementación es un punto a favor del edificio de apartamentos amigable con el ambiente con respecto a un edificio tradicional.

### 15.1 Especifique el porqué de la respuesta anterior

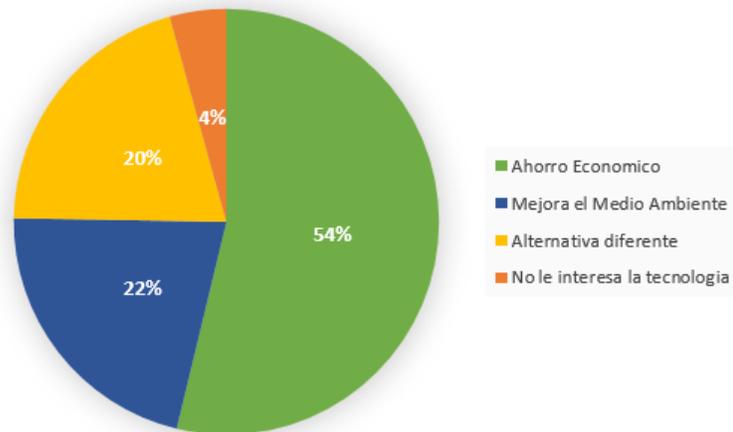


Gráfico 21. Razones por las cuales las personas utilizarían energía solar

Del 94% de las personas prefieren alquilar un edificio de apartamentos que utilice energía solar, un 54% opina que harían uso de este servicio ya que brinda un ahorro económico, segundo con un 22% porque mejora el medio ambiente y tercero con un 20% porque es una alternativa diferente.

La inclusión de energía solar en edificaciones hace que sea una opción de beneficio en varias direcciones como se muestra en los resultados de la gráfica, primero por el ahorro económico que genera y segundo por la reducción en el impacto ambiental negativo.

16. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el alquiler de un apartamento ecológico?

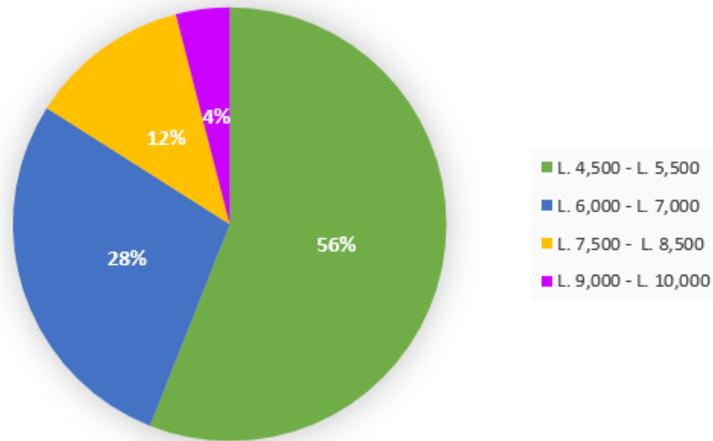


Grafico 22. Porcentaje de rango de precios que las personas estarían dispuestas a pagar por el alquiler de un apartamento

Esta pregunta se realizó con el fin de conocer el valor que las personas estarían dispuestas a pagar por un apartamento con concepto ecológico, y así determinar si existe un mercado interesado en este tipo de viviendas.

Los resultados obtenidos en la gráfica nos muestran que un 56% de las personas encuestadas estarían dispuestas a pagar entre Lps. 4,500.00 y 5,000.00, un 28% prefieren pagar entre Lps. 6,000.00 y 7,000.00 y con 12% las personas encuestadas prefieren pagar entre Lps. 7,500.00 y 8,500.00, este último es el que consideramos de mayor importancia, ya que nuestra propuesta ofrecería un costo dentro de ese rango.

## **1.2 Aplicabilidad**

### **1.2.1 Título de la Propuesta**

Plan para la Construcción de un Edificio de Apartamentos Amigables con el Ambiente

### **1.2.2 Descripción**

El presente capítulo nos plantea cuáles serán los lineamientos necesarios para el desarrollo del proyecto que nos garantice el cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente.

A continuación, se detalla el plan de acción que nos indica la localización en donde será construido el proyecto, los requerimientos legales necesarios previos a la construcción, los elementos necesarios dentro de la construcción que nos garanticen un enfoque amigable con el ambiente, dentro de los cuales se puede mencionar la generación de energía fotovoltaica, reutilización de agua, uso de calentadores solares y la eficiencia en el uso de la iluminación y la distribución del agua.

### **1.2.3 Descripción del Plan de Acción**

#### **1.2.3.1 Análisis Estratégico**

**1.2.3.1.1 Análisis FODA:** Con información recolectada sobre la situación actual del mercado de alquileres, se realiza un análisis con los factores internos y externos que influyen en la selección de un edificio ecológico en relación a un edificio tradicional.

## Análisis FODA para un centro habitacional amigable con el medio ambiente

<p style="text-align: center;"><b>Factores Externos</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Factores Internos</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Fortalezas</b></p> <p>F1. Generación de lealtad hacia los clientes.</p> <p>F2. Diseño de infraestructura amigable con el ambiente.</p> <p>F3. Ubicación estratégica.</p> <p>F4. Ahorro de energía y costo a través del tiempo.</p> <p>F5. Costo de mantenimiento menor.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Debilidades</b></p> <p>D1. Orientación hacia un segmento específico de la población.</p> <p>D2. Costo de construcción mayor en comparación a un edificio tradicional.</p> <p>D3. Dependencia del sol para la generación de energía renovable.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Oportunidades</b></p> <p>O1. Mayor demanda de inquilinos.</p> <p>O2. Enfoque de construcción ecológico atractivo para la inversión.</p> <p>O3. Poca competencia en relación a edificios de la misma categoría.</p>	<p>F1, F2, F4, F5, O1, O2 La construcción de un edificio de apartamentos ecológico con espacios idóneos de recreación, creará un confort en los clientes, lo que permitirá generar una lealtad en los clientes y como resultado el edificio tendrá un nivel de ocupación alto todo el año.</p> <p>F2, F3, O2, O3 El edificio de apartamentos al contar con un enfoque de amigable con el ambiente y al estar ubicado en una zona residencial céntrica, resulta ser una opción atractiva de inversión y por la poca competencia de que existe en Tegucigalpa con este tipo de edificios.</p>	<p>D1, O3 El construir un edificio de apartamentos con concepto ecológico permitirá que sea atractivo para personas con ingresos medios y altos, porque aparte de ayudar con el ambiente les permitirá vivir en un edificio único, ya que no existen muchas edificaciones similares en la ciudad.</p> <p>D2, O2 Al construir un edificio con generación de energía fotovoltaica y utilizando instalaciones hidrosanitarias de bajo consumo, conlleva un costo mayor al tradicional, pero la inversión realizada tiene un retorno después de los cinco años, lo cual lo hace atractivo para un inversionista, porque después de ese periodo el inversionista recuperará su inversión y con el transcurso del tiempo obtendrá mayores ganancias.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Amenazas</b></p> <p>A1. Cultura de las personas no favorable para aceptar un nuevo concepto de vivienda.</p> <p>A2. Inestabilidad económica.</p>	<p>F1, F2, F3, F4, A2 Al construir un edificio ecológico hace que sea una opción económica, porque los costos adicionales generados de luz y agua serán menores que un edificio tradicional. La ubicación donde estará el edificio es céntrica lo que permitirá que las personas puedan movilizarse fácilmente.</p>	<p>D1, D2, D3, A1, A2 Información a potenciales inquilinos de las ventajas asociadas a la construcciones ecológicas y de cómo estas hacen que los costos de mantenimiento sean menores.</p>

**Tabla 5***Análisis Modelo Competitivo de las 5 formas de Porter*

<b>Concepto</b>	<b>Definición</b>
<b>1.Rivalidad entre los competidores existentes</b>	La competencia en la industria de las viviendas de alquiler en Tegucigalpa hasta el momento ha sido dominada por los edificios de apartamentos verticales y viviendas; en la colonia Las Colinas todos los edificios de apartamentos existentes son construidos de manera tradicional. La cuota de mercado de los otros competidores es variable y oscila entre 5,000 a 15,000 Lempiras. El centro habitacional ecológico obtiene una ventaja competitiva sobre sus competidores al ser un concepto ecológico con servicios básicos renovables e instalaciones sanitarias de bajo consumo.
<b>2.Poder de negociación con clientes</b>	En la industria de las viviendas de alquiler el poder de negociación es muy reducido entre los clientes y los arrendadores, ya que los precios o tarifas ya están establecidas. Los clientes o inquilinos pueden obtener grandes beneficios al alquilar un apartamento amigable con el medio ambiente porque pueden reducir costos por la utilización de energías limpias y lugares de esparcimiento verdes, esto hace que les resulte un concepto de apartamento atractivo y puedan tomar una decisión y pagar el precio establecido por el arrendador.
<b>3.Amenaza de productos sustitutos</b>	La comodidad y la necesidad de un hogar digno han generado que las personas, busquen otras alternativas un poco diferentes a la vivienda tradicional a la que hemos estado acostumbrados. En la actualidad a

nivel mundial existe un gran auge por los edificios de apartamentos ecológicos y en Tegucigalpa ya se comienza a incursionar en este tema a través de la construcción de apartamentos de este tipo (Eco vivienda y Green Tower) los cuales representan una gran amenaza para los inversores, aun cuando su método de adquisición es diferente y se encuentran a una escala de precios superior.

**4.Poder de negociación con proveedores** Existen diferentes proveedores para la adquisición de productos afines a la tecnología de generación de energía solar, instalaciones hidrosanitarias de bajo consumo de agua, focos Led, etc. lo que hace que exista una negociación efectiva y se logre que los precios tiendan a la baja por no existir un monopolio en la adquisición de cualquiera de estas tecnologías; al igual que los productos ecológicos, para la adquisición de materiales tradicionales de construcción existen muchos proveedores, lo cual hace que la industria de la construcción sea flexible y se pueda negociar abiertamente.

**5.Amenaza de nuevos competidores** El número de competidores de edificios de apartamentos con concepto ecológico es muy bajo, pero son competidores (Eco vivienda y Green Tower) que poseen fama y poder, lo que los hace muy fuertes para competir; ellos invierten grandes cantidades de dinero en publicidad para comercializar y posicionar su marca.

**Tabla 6***Análisis Pesteled*

<b>Político</b>	<b>Económico</b>	<b>Social</b>	<b>Tecnología</b>
<p>La situación política en el país se encuentra en un estado de recuperación de inestabilidad, resultado de diferencias políticas entre los partidos. Se espera que a través del dialogo entre las partes involucradas se pueda resolver lo más pronto posible para beneficio de la empresa pública y privada que requiere de la inversión externa para poder desarrollar el comercio interno del país.</p>	<p>De acuerdo a datos ofrecidos por el Banco Central de Honduras, el primer mes del año presentó un aumento en la inflación de 0.29% impulsada por el rubro de alojamiento, agua, electricidad y combustible. Según proyecciones estimadas por el mismo ente, Honduras presentaría este año un incremento en el PIB de 3.9% para finales del 2018.</p>	<p>La sociedad en Honduras se puede definir como un grupo de personas agradables, entusiastas y trabajadoras, que impulsan diariamente a nuestro país. El poder ofrecer un apartamento que mejore su estado de ánimo, ayuda a que las personas se sientan motivados para seguir trabajando y continúen produciendo para el desarrollo de la capital.</p>	<p>La tecnología utilizada en los edificios con un enfoque ecológico se basa en el autosustento a través del uso de energía renovable proveniente de la luz solar, máxima utilización de la luz natural, uso racional y reutilización del agua, así como la reducción en los costos de mantenimiento.</p>
<b>Ecología</b>	<b>Legislativo</b>	<b>Ético</b>	<b>Demográfico</b>
<p>El calentamiento global, la contaminación, el daño a la capa de ozono, son algunos de los cambios que ha sufrido el medio ambiente a través de los años. La propuesta para la construcción de un edificio ecológico, busca ayudar a reducir ese impacto ambiental y a mejorar la calidad de vida de los capitalinos que habitaran dicho edificio.</p>	<p>Honduras cuenta con leyes y normas que regulan la construcción de edificios, producción y autoconsumo de energía renovable en edificaciones. Asimismo, se cuenta con una ley especial para proteger los intereses de los inquilinos y el arrendador.</p>	<p>El fortalecimiento de la ética en nuestro país es indispensable para el desarrollo del mismo, por lo cual cuenta con un código especializado en el tema. El comportamiento humano debe regirse bajo principios y valores que ayuden a crear un criterio justo y recto.</p>	<p>El mercado meta para la investigación se centra en estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, empleados de la zona comercial del Boulevard Centroamérica y zonas aledañas, en una edad mayor a 18 años, personas económicamente activas y con ingresos superiores a dos salarios mínimos.</p>

### 1.2.4 Localización

El proyecto estará ubicado en la colonia Las Colinas, en la ciudad de Tegucigalpa en el departamento de Francisco Morazán.

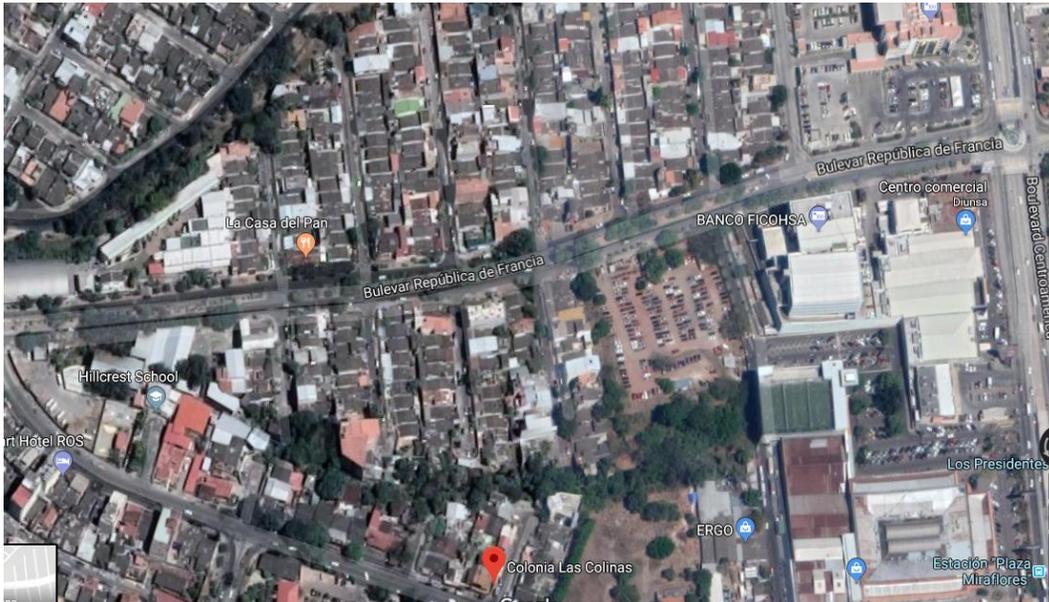


Ilustración 4. Localización en Tegucigalpa

El lugar se encuentra cerca de una de las principales zonas comerciales de la ciudad. En ella se encuentran 2 centros comerciales, dos universidades, 4 agencias bancarias, 2 centros de educación secundaria y varios locales de distinta actividad comercial.



Ilustración 5. Localización colonia Las Colinas

La zona se ha convertido en los últimos años en lugar atractivo para las personas que alquilan, por lo cual se ha observado un incremento en la construcción de edificios de apartamentos y acondicionamiento de habitaciones en las casas particulares para ofrecer el servicio de alquiler.

### 1.2.5 Requerimientos Legales

Para iniciar cualquier obra de construcción habitacional en el Distrito Central, primero debe someterse a una evaluación de riesgo por parte de la gerencia de la evaluación de riesgos y como se observa en la siguiente imagen donde se construirá el edificio de apartamentos aparece como zona de bajo riesgo a inundaciones, deslizamientos, etc.

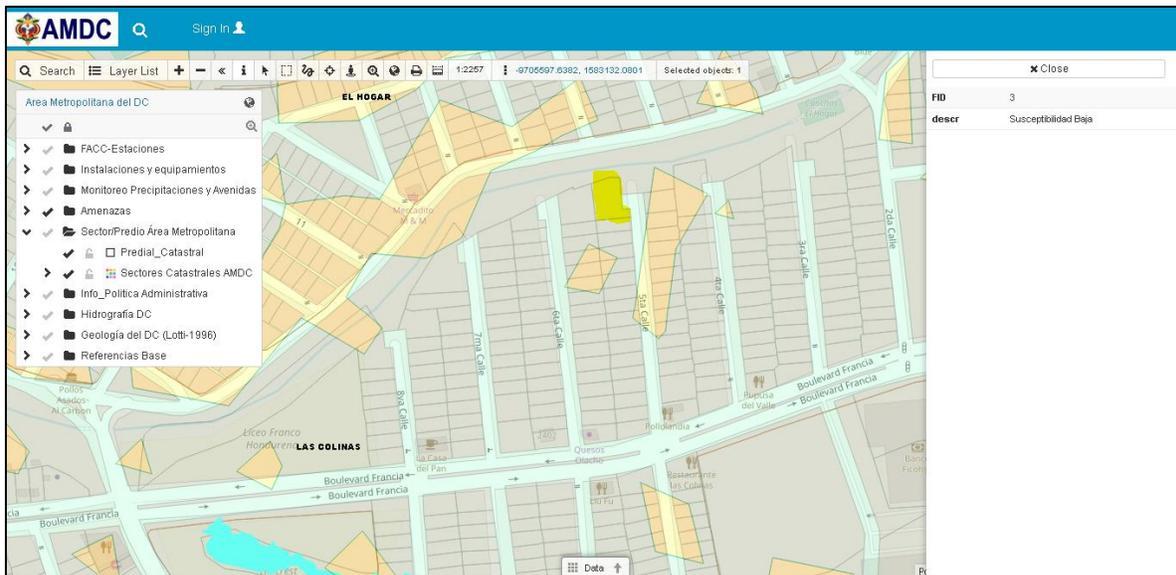


Ilustración 6. Mapa Zona de Riesgo

Al ser una zona de susceptibilidad baja es idónea para la construcción y como primer paso se debe solicitar el informe de zona de riesgo a la Alcaldía Municipal del Distrito Central la cual, debe llenar los siguientes requisitos:

- Llenar la solicitud de Constancia de Zona de Riesgo

- Fotocopias de Tarjeta de Identidad del solicitante, propietario o propietarios (condueños) y/o representante legal en caso aplique (Fotocopias legibles con fotografía notable).
- Estado de Cuenta de Bienes Inmuebles Solvente y correspondiente al lote a inspeccionar (uno o varios Estados de cuenta según el número de claves catastrales).  
En caso aplique adjuntar fotocopia del contrato de arreglo de pago y recibo pagado del mes.
- Fotocopias de Escrituras Públicas debidamente inscritas, con sus respectivos sellos de recibido e inscrito en el Instituto de la Propiedad. (En caso aplique adjuntar compra venta y antecedente del dominio, Carta poder, asignación del representante legal)
- Fotocopias de la Solvencia Municipal vigente del propietario o propietarios (condueños).
- Croquis de Ubicación legible, con referencias exactas de llegada y del inmueble a inspeccionar (negocios, iglesias, calles, color de vivienda y otros detalles o referencias).
- Original y dos (2) fotocopias de Recibo de pago de Informe de 400 Lps. (Banco Ficohsa No cuenta 01-201-360160).

#### Planos (Físico y digital)

- Poligonal terreno
- Curvas de nivel
- Plano uso de suelo (conjunto)
- Planos fachadas (edificaciones y proyectos)
- Planos constructivos por nivel (edificaciones y proyectos)
- Planos sistema aguas lluvias
- Memoria Descriptiva del Proyecto

Cuando ya se ha obtenido la constancia de zona de riesgo se continúa con el segundo

paso, que es solicitar el permiso de construcción en el cual, solicitan los siguientes requisitos:

Para construcciones mayores de 75 m<sup>2</sup> con cubierta de lámina o mayor de 50 m<sup>2</sup> con cubierta de losa deben presentar lo siguiente:

- Presupuesto de la obra (firmado, sellado y timbrado).
- Nota de responsabilidad del ingeniero o arquitecto encargado de la ejecución de la obra (timbre, firma y sello).
- Solvencia vigente original emitida por el Colegio Profesional respectivo.
- Contrato de construcción propietario y profesional (si es Ing. Debe presentar un timbre por el primer millón o fracción de acuerdo al presupuesto de la obra presentado y un timbre adicional por cada medio millón o fracción después del primer millón).
- Hoja de afiliación profesional (para Ing. Civil 1 original y cuatro copias, para Arq. 5 originales).
- Dos juegos de Planos, sellados, firmados y timbrados
- Datos del profesional en el numeral 11 del formulario F01, firma y sello.

Papelería:

- Formulario F-01 con información completa.
- Copia del documento de identidad y Solvencia Municipal del propietario, condueños o representante Legal (si hubiera más de un propietario o condueño deberá presentar copia de identidad de cada uno).
- RTN numérico del propietario o representante legal y de la empresa (si aplica)
- Acta de nombramiento de Representante Legal original o autenticada (si aplica).
- Copia de Constitución de Sociedad (en caso de empresas)
- Copia de Escritura pública del inmueble, sellada por el Registro de la Propiedad

Inmueble y Mercantil, Contrato de Promesa de Venta autenticada o constancia de legalización de tierras ante la AMDC.

- Estado de Cuenta (Bienes Inmuebles) solvente de los últimos 5 años.
- Comprobante de declaración de clave catastral, extendida por la Gerencia de Catastro de la AMDC (si aplica).
- Si es arrendatario deberá presentar contrato de arrendamiento autenticado, el cual deberá tener la autorización expresa del propietario del inmueble para realizar el trámite y las mejoras al inmueble que se solicitan (si aplica).

Requisitos adicionales

- Constancia de Factibilidad de la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP, antes SOPTRAVI), si el proyecto se localiza sobre el Anillo Periférico o Boulevard Fuerzas Armadas.
- Si el proyecto se localiza en El Hatillo, Picacho o zonas aledañas, deberá presentar Constancia de Fundación Amigos de La Tigra (AMITIGRA), Fundación de Parques Nacionales (FPN), Constancia Ambiental otorgada por la Unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM), Constancia de factibilidad del Instituto de Desarrollo de Áreas Protegidas. En caso de realizar corte de árboles deberá presentar Licencia de aprovechamiento no comercial del Instituto de Conservación Forestal (ICF, antes COHDEFOR) y autorización de corte de árboles extendida por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA).
- Si la clave catastral del inmueble comienza en sectores 01, 02 y 06, deberá presentar autorización de intervención emitido por la Gerencia de Centro Histórico de la AMDC y el Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH). Además, los planos originales

y la copia deberán presentarse debidamente sellados y firmados por la Gerencia de Centro Histórico de la AMDC.

- En caso de autorizar a una tercera persona para la realización del trámite, deberá presentar copia del documento de identidad del tramitador, aclarando que esta no delega autorización para firmar planos, formularios o para reclamar devoluciones monetarias.
- Dictámenes finales del SANAA y ENEE especificando el tipo de proyecto y la factibilidad del mismo. En caso de obras adicionales hidrosanitarias deberá contar con aprobación por parte del SANAA
- Constancia ambiental otorgada por la Unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM) o Licencia Ambiental emitida por la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), incluyendo el contrato de mitigación según se determine.
- En caso de utilizar sistema de anclaje al subsuelo, deberá presentar autorización autenticada del o los propietarios del inmueble colindante, acreditando la propiedad de dicho inmueble y de las instituciones públicas que apliquen (SANAA, ENEE U HONDUTEL)
- En caso de tratarse de legalización, presentar constancia de ingreso de solicitud de Auditoria Ambiental, extendida por la SERNA.
- Informe de revisión del proyecto por parte del Cuerpo de Bomberos de Honduras
- Resolución de la Dirección General de Aeronáutica Civil (si aplica)
- Constancia de Zona de Riesgo.
- Constancia del Departamento de Cuencas Hidrográficas del SANAA (si se encuentra dentro de una cuenca).
- Dictamen de aprobación de la Gerencia de Movilidad Urbana

## Planos a presentar

- Planos a Requeridos: Arquitectos, 2 juegos de planos originales. Ingenieros, 2 juegos de planos, un original y una copia. Todos los planos originales debidamente firmados, sellados y timbrados por el profesional planificador de la obra (dos timbres por concepto, dos conceptos como máximo por hoja).
- Plano de localización, acotado, identificando avenidas y calles circundantes.
- Plano de ubicación del polígono, acotado, integrando los lotes que conforman el proyecto e indicando colindancias y la planta de techos de la construcción existente y nueva (si aplica), así como las plazas de parqueo proyectadas.
- Plano de la situación actual del inmueble, señalando la distribución de los ambientes y plazas de parqueo existente (para remodelaciones).
- Plano de arquitectura (amueblada) y acabados.
- Plano de plantas acotadas.
- Plano de elevaciones y secciones (si aplica).
- Plano de estructuras (si aplica).
- Plano de instalaciones eléctricas e hidráulicas (si aplica).
- Plano de instalaciones especiales (si aplica)

### **1.2.6 Construcción de un edificio**

**1.2.6.1 Reciclaje y Ahorro de Agua:** Una manera de realizar un uso eficiente y racional del agua lo podemos lograr mediante el cambio de comportamiento en el consumo de agua de las personas.

Debido al problema de escasez de agua que presenta la ciudad de Tegucigalpa, se está comenzando a introducir nuevas tecnologías para el ahorro del agua en la industria de la

construcción, por lo cual, en esta edificación como medida para garantizar el buen uso de los recursos, se incluirán estas tecnologías eficientes en el tratamiento de aguas grises, grifería y sanitarios de bajo consumo de agua, para poder lograr un ahorro de agua de un 30-50% del consumo diario de una persona.

El edificio de apartamentos como ayuda de disminución de la huella ecológica, realizará un reciclaje de aguas grises por medio de una tecnología conocida como aquacycle que permitirá que el agua sea utilizada en las actividades de riego de plantas, lavado de ropa y limpieza del edificio.



*Ilustración 7. Sistema Aquacycle*

Se instalarán grifos en los baños y lavadlos con sistemas de cartuchos cerámicos con enclavamiento de apertura, utilizando este tipo de grifos se conseguirá un ahorro de un 50% en comparación al sistema de grifos tradicional.



*Ilustración 8. Grifo ahorrador de agua*

Para las duchas se instalarán rociadores de ducha con sistemas de reducción de caudal, con la instalación de estos rociadores se estima un ahorro de 30-60% del consumo de agua con respecto a la ducha tradicional.



Ilustración 10. Ducha ahorradora de agua



Ilustración 9. Sanitario ahorrador de agua

Los sanitarios a instalar son llamados cisternas de inodoros de doble descarga 3/6 lts que permite reducir un 35-45% aproximadamente el consumo de agua con respecto a los sanitarios tradicionales.

### Tabla 7

Tabla Comparativa de Consumo de Agua

Nº	Descripción de Artículo	Consumo Tradicional	Consumo Ahorrativo
1	Grifo de Lavamanos	12 Lts/min	6 Lts/min
2	Grifo de Lavatrastos	12 Lts/min	6 Lts/min
3	Grifo de Ducha	20 Lts/min	6 - 12 Lts/min
4	Inodoros	10-18 Lts	3-6Lts

El cuadro anterior muestra un comparativo entre el consumo de agua realizado por artículos fabricados de manera tradicional y artículos diseñados con un concepto ahorrativo.

Se puede observar una reducción aproximada del 50% de los artículos ahorrativos en comparación a los primeros.

### 1.2.6.2 Sistemas de Energía Fotovoltaica

Para la generación de electricidad a través de energía renovable, se utilizarán paneles solares que ayuden en la generación de energía fotovoltaica, la cual nos garantizara un buen funcionamiento, así como fiabilidad y durabilidad. Se considera que este tipo de energía no genera contaminantes, por lo cual ha tomado mucha importancia a nivel mundial en los últimos años, tanto por sus beneficios ambientales como sus rendimientos económicos.

La conversión de la energía solar en energía fotovoltaica se realiza a través del efecto fotoeléctrico, el cual es la emisión de electrones sobre una superficie sólida cuando se irradia con emisiones electromagnéticas. Esto se realiza a través de la captación de la radiación solar en módulos o colectores fotovoltaicos.

Para recolectar la mayor cantidad de radiación solar es necesario que el colector se encuentre colocado en una zona donde se reciba la mayor cantidad de sol posible. El máximo aprovechamiento de la energía proveniente del sol se realiza cuando los paneles se encuentran colocados de manera perpendicular a los rayos del sol.

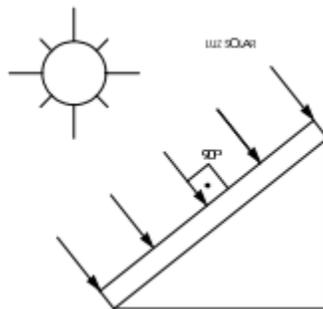


Ilustración 11. Recolección de radiación solar

Los componentes necesarios para un sistema que genere energía fotovoltaica se enlistan a continuación:

- **Modulo o Colector Fotovoltaico:** Es un conjunto de células que se encuentran conectadas eléctricamente, selladas y colocadas sobre una base.
- **Inversor:** Es el encargado de convertir la corriente continua correspondiente a la instalación en corriente alterna.
- **Batería:** Son los dispositivos encargados de transformar la energía química recibida en electricidad.
- **Regulador de Carga:** Es un dispositivo que sirve de conexión entre el modulo y las baterías. Su objetivo es evitar la sobrecarga en las baterías que puede afectar su vida útil.
- **Medidor Bidireccional:** Dispositivo que mide el consumo de energía. Cuando el sistema solar produce más energía de la consumida, el medidor acumula los créditos para la compensación en la próxima factura de energía.



*Ilustración 12.* Sistema de Instalación Energía Fotovoltaica

Existen dos opciones para tratar la energía después de ser convertida de energía corriente a energía alterna a través de los inversores, la primera es almacenando la energía en baterías para ser utilizada cuando fuera necesaria o el uso de medidores bidireccionales.

Las baterías almacenan la energía eléctrica hasta el momento en que los paneles no generen electricidad, es decir es horas de la noche o cuando hay poca luminosidad. Es importante mencionar que si las baterías son descargadas continuamente por debajo del 20% de su capacidad se acorta la vida útil considerablemente lo que ocasiona un incremento en los gastos de mantenimiento.

En el caso de utilizar un sistema bidireccional se deben utilizar los medidores bidireccionales ya que el mismo se encarga de calcular la diferencia entre la energía consumida por el edificio y el excedente producido por el sistema fotovoltaico, generando el crédito correspondiente en caso de resultar una diferencia a favor de la empresa.

Se considera que el sistema bidireccional es la opción más viable a utilizar ya que es una manera práctica de conocer el ahorro económico que se obtendría al utilizar la energía fotovoltaica como fuente de electricidad. Para lograr una generación de 15kwp mensual se requiere lo siguiente:

**Tabla 8**  
*Presupuesto de Generación de Energía Solar*

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (US\$)	TOTAL (US\$)
<b>Suministro de Equipo</b>	Paneles 250W	Unidad	60	\$ 300.00	\$ 18,000.00
	Soportes	Global	1	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
	Inversores 5 KW	Unidad	3	\$ 2,500.00	\$ 7,500.00
	Conductores	m	60	\$ 1.42	\$ 85.00
	Medidor	Unidad	1	\$ 208.33	\$ 208.33
	Flete	Global	Incluida		0.00
	Instalación	Global	Incluida		0.00
	Ingeniería	Global	Incluida		0.00
		<b>Impuesto</b>			\$ 4,094.00
<b>TOTAL COSTO INICIAL</b>					<b>\$ 31,387.33</b>
<b>COSTO POR US\$/W</b>					<b>\$ 6.28</b>

### **1.2.6.3 Iluminación**

El edificio dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas que aseguren el bienestar de los inquilinos.

#### Iluminación Natural

Para el diseño del edificio se utilizará la luz natural como fuente principal de iluminación, esto ayudará a crear un ambiente visualmente agradable y cómodo, así como minimizar el uso de energía eléctrica lo que representa un ahorro en el pago de la misma.

Algunos beneficios que la iluminación natural puede aportar:

- Aumento de la productividad a través de la estimulación mental.
- Ahorro en el consumo energético.
- Efectos positivos sobre la salud humana.
- Crea un ambiente acogedor.

#### Iluminación bombillos Led

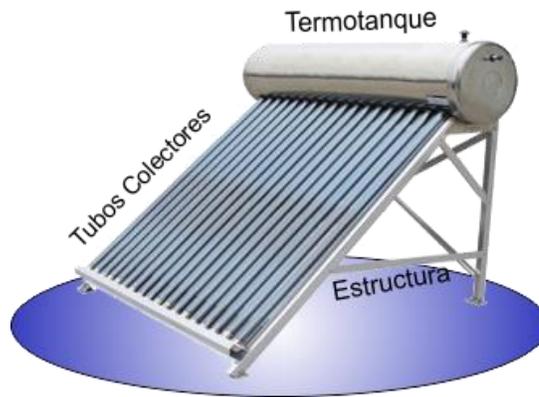
La iluminación dentro de los espacios interiores y exteriores cuando no se disponga de luz natural se realizará a través del uso de bombillos led, los cuales son más eficientes al producir menos emisiones de CO<sub>2</sub>, generan menos calor en relación a los focos tradicionales, menor consumo y mayor duración.

### **1.2.6.4 Calentadores de Agua**

Como una alternativa ecológica para reducir el consumo energético por el uso de la ducha de baño, se utilizarán calentadores solares, los cuales funcionan a través de un sistema que requiere la energía proveniente del sol.

Los calentadores constan de 4 partes:

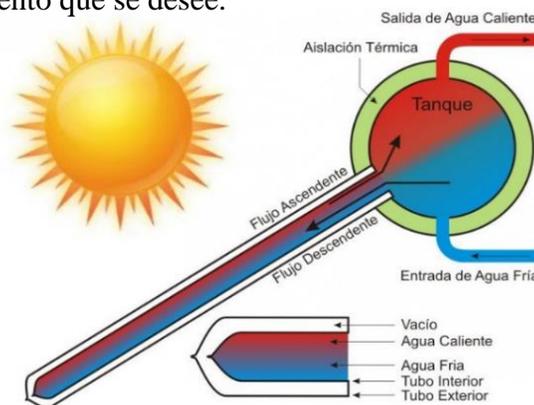
- Tubos colectores
- Termo tanque de almacenamiento
- Kit de conexión
- Estructura para soportar los equipos



*Ilustración 15. Calentador de Agua Solar*

Para que el sistema funcione correctamente debe encontrarse la mayor parte del tiempo en contacto con el sol, ya que es necesario que se encuentre expuesto a la radiación solar, para que pueda generar el calor necesario para el calentamiento del agua.

La forma en la que funciona el sistema es el siguiente: El agua circula dentro del sistema, mediante un mecanismo de termosifón, el cual genera que el agua caliente tienda a subir a la parte superior del tanque una vez que la misma se vuelva más ligera que el agua fría. Al encontrarse en un depósito térmico se evita la pérdida de calor, lo cual mantiene el agua caliente para utilizarse en el momento que se desee.



*Ilustración 16. Mecanismo interno calentador de agua*

El calentador solar tiene la capacidad de proporcionar una temperatura máxima de 65°C.

Este tipo de calentador es para uso doméstico, por lo cual es conveniente que no supere el número de grados mencionados anteriormente.

Las especificaciones técnicas con las que contara el equipo utilizado en el proyecto serán:

1 Tanque de 150 lts

1 Captador

1 Acumulador 150 horizontal

1 Kit de conexión

1 Estructura metálica

Los sistemas de calentadores solares se consideran altamente fiables, por lo que el mantenimiento requerido es mínimo. No obstante, es importante revisar periódicamente el estado de los captadores, el aislamiento de las tuberías que se requieren para el flujo de agua, la pintura de aislamiento del tanque, posibles fugas, presión y estado físico de la estructura.

### **1.3 Presupuesto**

Para el análisis financiero es necesario contar con el presupuesto general del proyecto, el cual detallara los gastos que serán necesarios para la ejecución del mismo.

La inversión necesaria para realizar la construcción del edificio es de L. 7,405,446.78.

El presupuesto se divide en 11 etapas, las cuales permitirán llevar un mejor control de los tiempos y las actividades.

Las etapas que corresponden a la construcción física del edificio son las que se consideran con mayor prioridad, debido a que representan casi el 70% del presupuesto. A continuación, se detallan cada una de las etapas:

**Tabla 9***Actividades con mayor % de presupuesto*

Actividad	Monto
1.Preliminares	L. 16,637.10
2.Cimentacion	L. 44,825.62
3.Estructura	L. 1,342,673.62
4.Paredes y Cargadores	L. 1,092,550.30
5.Acabados	L. 1,391,056.56
6. Instalaciones Eléctricas	L. 1,399,593.19
7. Instalaciones Hidrosanitarias	L. 1,132,451.22
8. Puertas y Ventanas	L. 364,780.00
9.Piso	L. 569,379.17
10. Ajardinamiento	L. 40,000.00
11. Limpieza Final	L. 11,500.00
<b>Total</b>	<b>L. 7,405,446.78</b>

El valor del presupuesto se obtendrá por medio de un financiamiento a través de un préstamo en un banco comercial y mediante fondos propios. El primero representa el 70% de la inversión y el segundo el 30%. Los precios de los materiales fueron cotizados con proveedores nacionales. El detalle del presupuesto se adjunta en el Anexo 4 de este documento.

A continuación, se presenta un comparativo entre el presupuesto correspondiente para la construcción de un edificio tradicional y un edificio con enfoque ambiental:

<b>Edificio Tradicional</b>	<b>Edificio Enfoque Ecológico</b>
L. 5,903,429.84	<b>L. 7,405,446.78</b>

La diferencia de L. 1,502,016.94 entre ambas construcciones radica en los gastos generados por los elementos relacionados al ahorro de agua, generación de energía, iluminación y ajardinamiento, que presentan en el presupuesto del edificio con enfoque ecológico.

## 1.4 Técnicas de evaluación del presupuesto

Para proyectos de inversión es necesario contar con técnicas que evalúen el rendimiento del presupuesto durante la ejecución, es por ello que se propone utilizar para la ejecución del proyecto los métodos relacionados con el flujo de caja como ser la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN), así mismo determinar el periodo de recuperación de la inversión para el mismo.

### 1.4.1 Flujo de Caja

Para la elaboración del flujo de efectivo se requiere determinar el valor de las cuotas a pagar por el préstamo solicitado, la depreciación de los activos disponibles y el valor de desecho al final del periodo de análisis. A continuación, se detalla cada uno de ellos:

Calculo de la Cuota Anual Préstamo

Tasa de interés por préstamo:	12%
Porcentaje de financiamiento:	0%
Monto a financiarse:	5,600,000
Período del préstamo (años):	10
Cálculo de la cuota (anual):	991,111

Años	Deuda	Cuota	Interés	Amortización
1	5,600,000	991,111	-672,000	-319,111
2	5,280,889	991,111	-633,707	-357,405
3	4,923,484	991,111	-590,818	-400,293
4	4,523,191	991,111	-542,783	-448,328
5	4,074,862	991,111	-488,983	-502,128
6	3,572,734	991,111	-428,728	-562,383
7	3,010,351	991,111	-361,242	-629,869
8	2,380,482	991,111	-285,658	-705,453
9	1,675,029	991,111	-201,003	-790,108
10	884,921	991,111	-106,190	-884,921

## Calculo Depreciación Activos

	Construcción	Mobiliario y Equipo	Mobiliario y Equipo (2)
Compra:	L. 6,822,515.00	L. 120,000.00	L. 126,000.00
Vida útil (años):	L. 40.00	L. 10.00	L. 10.00
Depreciación anual:	L. 170,562.88	L. 12,000.00	L. 12,600.00
Depreciación acumulada (10):	L. 2,558,443.13	L. 120,000.00	L. 126,000.00
Valor libro:	L. 4,264,071.88	L. -	L. -

## Valor de Desecho (Método Contable)

Activo	Valor Comercial	Depreciación Anual	Valor en Libros
Mobiliario	L. 126,000.00	L. 113,400.00	L. 12,600.00
Construcción	L. 6,822,515.00	L. 2,558,443.00	L. 4,264,072.00
Equipo de Reciclaje Aguas Grises	L. 174,384.00	L. 156,945.60	L. 17,438.40
Valor de Desecho			L. 4,294,110.40

## Costos Fijos y Variables

Descripción	Monto
Pago de nómina	L.100,318.08
Pago de Seguridad social	L. 7,022.00
Provisión Décimo tercero y cuarto mes de salario	L. 16,719.68
Pago de mantenimiento	L. 36,000.00
Pago Impuesto Bienes Inmuebles	L. 26,250.00
Pago Agua	L. 72,000.00
Mantenimiento Edificio	L. 79,200.00
<b>Total Egreso</b>	<b>L. 337,509.76</b>

## Flujo de Caja de Efectivo

### A. Escenario Optimista (95% de Ocupación, Costo L. 7,500.00)

Flujo de Efectivo Centro Habitacional Amigable con el Ambiente											
		-10%									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso		1,710,000	1,710,000	1,710,000	1,710,000	1,710,000	1,824,000	1,824,000	1,824,000	1,824,000	1,824,000
Costos fijos y variables		-337,510	-342,472	-347,633	-353,000	-358,582	-375,060	-381,098	-387,377	-393,907	-400,698
Intereses		-672,000	-633,707	-590,818	-542,783	-488,983	-428,728	-361,242	-285,658	-201,003	-106,190
Dep. construcción		-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563
Dep. Mobiliario		-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000
Dep. Equipo		-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608
Utilidad		501,320	534,652	572,381	615,050	663,268	821,047	882,496	951,803	1,029,928	1,117,950
Impuesto		-60,193	-63,047	-66,284	-69,950	-74,099	-89,124	-94,425	-100,411	-107,165	-114,782
Utilidad neta		441,128	471,605	506,097	545,100	589,169	731,923	788,071	851,392	922,763	1,003,168
Dep. Construcción		170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563
Dep. Mobiliario		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Dep. Equipo reciclaje		16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608
Construcción		-6,822,515									
Mobiliario		-120,000									
Equipo reciclaje		-166,080									
Capital de trabajo		-1,805,447									
Préstamo		5,600,000									
Amortización			-319,111	-357,405	-400,293	-448,328	-502,128	-562,383	-629,869	-705,453	-790,108
Valor de desecho*											
<b>Flujo de Caja</b>		<b>-3,314,042</b>	<b>321,187</b>	<b>313,371</b>	<b>304,975</b>	<b>295,942</b>	<b>286,212</b>	<b>368,711</b>	<b>357,373</b>	<b>345,109</b>	<b>317,418</b>
<b>Flujo de Caja Acum</b>		<b>-3,314,042</b>	<b>-3,635,229</b>	<b>-3,321,858</b>	<b>-3,016,883</b>	<b>-2,720,941</b>	<b>-2,434,729</b>	<b>-2,066,018</b>	<b>-1,708,646</b>	<b>-1,363,537</b>	<b>-1,031,711</b>

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingreso	1,938,000	1,938,000	1,938,000	1,938,000	1,938,000	2,052,000	2,052,000	2,052,000	2,052,000	2,052,000
Costos fijos y variables	-418,967	-426,313	-433,952	-441,897	-450,160	-470,520	-479,457	-488,751	-498,417	-508,470
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dep. construcción	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563
Dep. Mobiliario	-12,000	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600
Dep. Equipo	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438
Utilidad	1,319,031	1,311,086	1,303,446	1,295,501	1,287,239	1,380,879	1,371,942	1,362,648	1,352,981	1,342,928
Impuesto	-133,647	-132,852	-132,088	-131,294	-130,468	-139,832	-138,938	-138,009	-137,042	-136,037
Utilidad neta	1,185,384	1,178,233	1,171,358	1,164,207	1,156,771	1,241,047	1,233,004	1,224,639	1,215,939	1,206,892
Dep. Construcción	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563
Dep. Mobiliario	12,000	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600
Dep. Equipo reciclaje	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438
Construcción										
Mobiliario	-126,000									
Equipo reciclaje	-174,384									
Capital de trabajo										1,805,447
Préstamo										
Amortización	0 L.	- L.	- L.	- L.						
Valor de desecho*										4,294,110
<b>Flujo de Caja</b>	1,085,002	1,378,835	1,371,959	1,364,809	1,357,372	1,441,649	1,433,605	1,425,240	1,416,541	7,507,050
<b>Flujo de Caja Acum</b>	370,709	1,749,543	3,121,503	4,486,311	5,843,684	7,285,332	8,718,938	10,144,178	11,560,719	19,067,769

Los valores de la TIR y la VAN obtenidos en un escenario optimista son:

TIR	16%
VAN	L. 327,864.72

En base a la evaluación financiera, los resultados obtenidos en este escenario nos indica que el proyecto es rentable bajo las condiciones establecidas anteriormente, dado que el VAN obtenido es positivo, L.327,864.72, y la TIR obtenida es mayor a la tasa de rentabilidad que podría ofrecer un depósito en cuenta de ahorro o a plazo fijo.

## B. Escenario Más Probable (90% de Ocupación, Costo L. 7,500.00)

Flujo de Efectivo Centro Habitacional Amigable con el Ambiente											
		-10%									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso		1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,620,000	1,728,000	1,728,000	1,728,000	1,728,000	1,728,000
Costos fijos y variables		-337,510	-342,472	-347,633	-353,000	-358,582	-375,060	-381,098	-387,377	-393,907	-400,698
Intereses		-672,000	-633,707	-590,818	-542,783	-488,983	-428,728	-361,242	-285,658	-201,003	-106,190
Dep. construcción		-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563
Dep. Mobiliario		-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000
Dep. Equipo		-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608
Utilidad		411,319	444,650	482,378	525,046	573,263	725,041	786,489	855,795	933,919	1,021,940
Impuesto		-41,132	-44,465	-48,238	-52,505	-57,326	-72,504	-78,649	-85,579	-93,392	-102,194
Utilidad neta		370,187	400,185	434,140	472,541	515,937	652,537	707,840	770,215	840,527	919,746
Dep. Construcción		170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563
Dep. Mobiliario		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Dep. Equipo reciclaje		16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608
Construcción		-6,822,515									
Mobiliario		-120,000									
Equipo reciclaje		-166,080									
Capital de trabajo		-1,805,447									
Préstamo		5,600,000									
Amortización		-319,111	-357,405	-400,293	-448,328	-502,128	-562,383	-629,869	-705,453	-790,108	-884,921
Valor de desecho*											
<b>Flujo de Caja</b>	-3,314,042	250,247	241,951	233,018	223,384	212,980	289,324	277,142	263,933	249,590	233,996
<b>Flujo de Caja Acum</b>	-3,314,042	-3,564,289	-3,322,337	-3,089,320	-2,865,936	-2,652,956	-2,363,631	-2,086,489	-1,822,557	-1,572,967	-1,338,971

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingreso	1,836,000	1,836,000	1,836,000	1,836,000	1,836,000	1,944,000	1,944,000	1,944,000	1,944,000	1,944,000
Costos fijos y variables	-418,967	-426,313	-433,952	-441,897	-450,160	-470,520	-479,457	-488,751	-498,417	-508,470
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dep. construcción	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563
Dep. Mobiliario	-12,000	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600
Dep. Equipo	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438
Utilidad	1,217,031	1,209,086	1,201,446	1,193,501	1,185,239	1,272,879	1,263,942	1,254,648	1,244,981	1,234,928
Impuesto	-121,703	-120,909	-120,145	-119,350	-118,524	-127,288	-126,394	-125,465	-124,498	-123,493
Utilidad neta	1,095,328	1,088,177	1,081,302	1,074,151	1,066,715	1,145,591	1,137,548	1,129,183	1,120,483	1,111,436
Dep. Construcción	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563
Dep. Mobiliario	12,000	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600
Dep. Equipo reciclaje	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438
Construcción										
Mobiliario	-126,000									
Equipo reciclaje	-174,384									
Capital de trabajo										1,805,447
Préstamo										
Amortización	0 L.	- L.	- L.							
Valor de desecho*										4,294,110
<b>Flujo de Caja</b>	994,945	1,288,778	1,281,903	1,274,753	1,267,316	1,346,192	1,338,149	1,329,784	1,321,084	1,311,594
<b>Flujo de Caja Acum</b>	-344,025	944,753	2,226,657	3,501,409	4,768,725	6,114,918	7,453,067	8,782,851	10,103,935	17,515,530

Los valores obtenidos en el cálculo de la TIR y la VAN para un escenario Más

Probable se reflejan a continuación:

TIR	16%
VAN	L. -161,994.92

Con los datos obtenidos anteriormente se puede concluir que una ocupación del 90% no sería rentable para el proyecto, ya que a pesar de que el valor brindado por la TIR es positivo, el valor de la VAN es negativo.

### C. Escenario Pesimista (85% de Ocupación, Costo L. 7,500.00)

Flujo de Efectivo Centro Habitacional Amigable con el Ambiente											
	-10%										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso		1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,440,000	1,536,000	1,536,000	1,536,000	1,536,000	1,536,000
Costos fijos y variables		-337,510	-342,472	-347,633	-353,000	-358,582	-375,060	-381,098	-387,377	-393,907	-400,698
Intereses		-672,000	-633,707	-590,818	-542,783	-488,983	-428,728	-361,242	-285,658	-201,003	-106,190
Dep. construcción		-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563
Dep. Mobiliario		-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000
Dep. Equipo		-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608
Utilidad		231,319	264,652	302,381	345,050	393,268	533,047	594,496	663,803	741,928	829,950
Impuesto		-23,132	-26,465	-30,238	-34,505	-39,327	-53,305	-59,450	-66,380	-74,193	-82,995
Utilidad neta		208,187	238,187	272,143	310,545	353,941	479,742	535,047	597,422	667,735	746,955
Dep. Construcción		170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563
Dep. Mobiliario		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Dep. Equipo reciclaje		16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608
Construcción	-6,822,515										
Mobiliario	-120,000										
Equipo reciclaje	-166,080										
Capital de trabajo	-1,805,447										
Préstamo	5,600,000										
Amortización		-319,111	-357,405	-400,293	-448,328	-502,128	-562,383	-629,869	-705,453	-790,108	-884,921
Valor de desecho*											
<b>Flujo de Caja</b>	-3,314,042	88,247	79,953	71,021	61,387	50,984	116,530	104,348	91,140	76,798	61,205
<b>Flujo de Caja Acum</b>	-3,314,042	-3,402,289	-3,322,336	-3,251,315	-3,189,928	-3,138,943	-3,022,413	-2,918,065	-2,826,925	-2,750,127	-2,688,922

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingreso	1,632,000	1,632,000	1,632,000	1,632,000	1,632,000	1,728,000	1,728,000	1,728,000	1,728,000	1,728,000
Costos fijos y variables	-418,967	-426,313	-433,952	-441,897	-450,160	-470,520	-479,457	-488,751	-498,417	-508,470
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dep. construcción	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563
Dep. Mobiliario	-12,000	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600
Dep. Equipo	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438
Utilidad	1,013,031	1,005,086	997,446	989,501	981,239	1,056,879	1,047,942	1,038,648	1,028,981	1,018,928
Impuesto	-101,303	-100,509	-99,745	-98,950	-98,124	-105,688	-104,794	-103,865	-102,898	-101,893
Utilidad neta	911,728	904,577	897,702	890,551	883,115	951,191	943,148	934,783	926,083	917,036
Dep. Construcción	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563
Dep. Mobiliario	12,000	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600
Dep. Equipo reciclaje	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438
Construcción										
Mobiliario	-126,000									
Equipo reciclaje	-174,384									
Capital de trabajo										1,805,447
Préstamo										
Amortización	0 L.	- L.	- L.	- L.	- L.	- L.	- L.	- L.	- L.	- L.
Valor de desecho*										4,294,110
<b>Flujo de Caja</b>	811,345	1,105,178	1,098,303	1,091,153	1,083,716	1,151,792	1,143,749	1,135,384	1,126,684	7,217,194
<b>Flujo de Caja Acum</b>	-1,877,576	-772,398	325,905	1,417,058	2,500,774	3,652,566	4,796,315	5,931,700	7,058,384	14,275,578

Los valores obtenidos en el cálculo de la TIR y la VAN para un escenario Pesimista

se reflejan a continuación:

TIR	11%
VAN	L. -1,225,232.37

Al igual que el escenario anterior, una ocupación del 85% o menor no sería rentable para el proyecto.

#### D. Escenario Más Probable (90% de Ocupación, Costo L. 8,500.00)

Flujo de Efectivo Centro Habitacional Amigable con el Ambiente												
										-10%		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingreso		1,836,000	1,836,000	1,836,000	1,836,000	1,836,000	1,944,000	1,944,000	1,944,000	1,944,000	1,944,000	
Costos fijos y variables		-337,510	-342,472	-347,633	-353,000	-358,582	-375,060	-381,098	-387,377	-393,907	-400,698	
Intereses		-672,000	-633,707	-590,818	-542,783	-488,983	-428,728	-361,242	-285,658	-201,003	-106,190	
Dep. construcción		-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	
Dep. Mobiliario		-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	-12,000	
Dep. Equipo		-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	-16,608	
Utilidad		627,320	660,652	698,381	741,050	789,268	941,047	1,002,496	1,071,803	1,149,928	1,237,950	
Impuesto		-183,600	-183,600	-183,600	-183,600	-183,600	-194,400	-194,400	-194,400	-194,400	-194,400	
Utilidad neta		443,720	477,052	514,781	557,450	605,668	746,647	808,096	877,403	955,528	1,043,550	
Dep. Construcción		170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	
Dep. Mobiliario		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	
Dep. Equipo reciclaje		16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	16,608	
Construcción		-6,822,515										
Mobiliario		-120,000										
Equipo reciclaje		-166,080										
Capital de trabajo		-1,805,447										
Préstamo		5,600,000										
Amortización		-319,111	-357,405	-400,293	-448,328	-502,128	-562,383	-629,869	-705,453	-790,108	-884,921	
Valor de desecho*												
<b>Flujo de Caja</b>		-3,314,042	323,780	318,819	313,659	308,292	302,711	383,435	377,398	371,120	364,591	357,800

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ingreso	2,052,000	2,052,000	2,052,000	2,052,000	2,052,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000
Costos fijos y variables	-418,967	-426,313	-433,952	-441,897	-450,160	-470,520	-479,457	-488,751	-498,417	-508,470
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dep. construcción	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563	-170,563
Dep. Mobiliario	-12,000	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600	-12,600
Dep. Equipo	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438	-17,438
Utilidad	1,433,031	1,425,086	1,417,446	1,409,501	1,401,239	1,488,979	1,479,942	1,470,648	1,460,981	1,450,928
Impuesto	-205,200	-205,200	-205,200	-205,200	-205,200	-216,000	-216,000	-216,000	-216,000	-216,000
Utilidad neta	1,227,831	1,219,886	1,212,246	1,204,301	1,196,039	1,272,879	1,263,942	1,254,648	1,244,981	1,234,928
Dep. Construcción	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563	170,563
Dep. Mobiliario	12,000	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600
Dep. Equipo reciclaje	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438	17,438
Construcción										
Mobiliario	-126,000									
Equipo reciclaje	-174,384									
Capital de trabajo										1,805,447
Préstamo										
Amortización	0 L.	- L.								
Valor de desecho*										4,294,110
<b>Flujo de Caja</b>	1,127,449	1,420,487	1,412,848	1,404,903	1,396,640	1,473,480	1,464,543	1,455,249	1,445,583	7,535,087

Los valores obtenidos en el cálculo de la TIR y la VAN para un escenario Más

Probable se reflejan a continuación:

TIR	16%
VAN	1 443 406 64

Con los datos obtenidos anteriormente se puede concluir que una ocupación del 90% sería rentable para el proyecto si el costo de alquiler aumenta a L. 8,500.00 mensuales.

### 1.4.2 Periodo de Recuperación

El periodo de recuperación de una inversión es el tiempo de duración en el que se puede recuperar el valor invertido que se requirió para desarrollar un proyecto.

La fórmula utilizada para calcular este indicador es el siguiente:

$$PR = \text{Ultimo periodo con flujo negativo acumulado} + \frac{\text{Valor Absoluto del ultimo flujo acumulado negativo}}{\text{Valor del flujo de caja del siguiente periodo}}$$

$$PR = 10 + \frac{714293}{1,085,002} = 10.66 \text{ años}$$

El plazo de recuperación de la inversión para un escenario optimista es de 10.66 años.

## 1.5 Factores Diferenciados del Proyecto

A continuación, se detallan los puntos más importantes que logran realizar una diferenciación importante entre un edificio tradicional y uno amigable con el ambiente.

**Tabla 10**

*Factores Diferenciados Edificio Tradicional vs Ecológico*

Componente	Edificio Tradicional	Edificio Amigable con el Ambiente
1. Energía Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza energía eléctrica generada por una hidroeléctrica o una térmica.</li> <li>• Utiliza duchas o calentadores eléctricos.</li> <li>• La iluminación del edificio es con focos incandescentes.</li> <li>• El pago de la factura eléctrica es elevado.</li> <li>• La energía eléctrica podría ser suspendida sin previo aviso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza energía eléctrica fotovoltaica.</li> <li>• Utiliza calentadores solares.</li> <li>• La iluminación del edificio es con focos LED.</li> <li>• El pago de la factura eléctrica es bajo.</li> <li>• El edificio contara con energía eléctrica las 24 horas del día.</li> </ul>
2. Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas grises y lluvia son</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas grises y lluvia son</li> </ul>

enviadas al colector principal.

- Instalación de sanitarios y grifos convencionales.
- El pago de la factura de agua es alto.

recicladadas por medio del Aquacycle para ser reutilizadas en actividades de lavado de ropa, regado de plantas y lavado de vehículos.

- Instalación de sanitarios y grifos ahorradores (existe un ahorro de agua de más del 50%).
- El pago de la factura de agua es bajo.

### 3.Diseño del edificio

- Construcción del edificio utilizando toda el área de construcción.
- Es despreciable la orientación del edificio.

- El edificio contara con jardines y áreas comunes para la recreación de los inquilinos.
- La orientación del edificio es importante para la utilización de la los rayos solares para dar claridad al edificio en las horas del día.

## 1.6 Financiamiento

El financiamiento se realizaría a través de un préstamo solicitado en un banco comercial.

Los requisitos necesarios que se requieren por la institución para aplicar a un préstamo de urbanización se detallan a continuación:

De la empresa:

- Personería Jurídica de la empresa (Escritura de Constitución)
- Cualquier modificación que se haya realizado a la escritura de constitución o incrementos de capital protocolizados.
- Poder de representación (Esto en el caso de no presentarse en la personería).
- RTN numérico de la empresa.
- ID Representante Legal
- RTN numérico de Representante Legal.
- ID de Todos los socios de la empresa.
- Permiso de operación del año presente de la empresa.
- Breve resumen de la Hoja de Vida de los principales ejecutivos de la empresa.
- Reseña histórica de la empresa. (Debe de incluir la forma en que opera la empresa, proyectos que ha realizado, proyectos que ha dirigido)
- Estados financieros de los últimos tres años.
- Estados Financieros Internos al corte.
- Detalle deuda bancaria al corte.
- Detalle de las cuentas por cobrar con análisis de antigüedad de saldos. (Detalle al corte del presente año)
- Detalle de las cuentas por pagar con análisis de antigüedad de saldos. (Detalle al corte del presente año).
- Detalle del Consejo de Administración de la Empresa, en papel membretado y firmado por el representante legal.
- Detalle del porcentaje accionario de la empresa, en papel membretado y firmado por el representante legal.

Para poder constituir la garantía:

- Escritura de inmueble a adquirir para realizar investigación registral.
- Recibo de pagos de bienes inmuebles del presente año del inmueble a adquirir.
- Escritura de Constitución de la empresa que realizará la venta del inmueble.
- Poder de representación de la empresa que realizará la venta del inmueble.
- ID del Representante de la empresa que realizará la venta del inmueble.

- RTN del Representante de la empresa que realizará la venta del inmueble.

Lo correspondiente al proyecto

- Estudio de factibilidad que incluye el estudio de mercado. Indispensable y de alto valor agregado
- Reglamento de convivencia del Desarrollo (si aplica)
- Escritura de individualización del proyecto, debidamente registrado en el Instituto de la Propiedad (si aplica).
- Clave catastral general del proyecto (si aplica, si no tiene clave catastral individual).
- Impuesto de Bienes Inmuebles al día. Sea en clave catastral única o parcelada.
- Permisos de construcción y licencia ambiental.
- Plano y especificaciones técnicas de la Planta de Tratamiento con Visto Bueno del organismo Correspondiente (si aplica).
- Permiso y aprobación del SANAA o del organismo correspondiente del sistema de agua potable.
- Permiso y aprobación del SANAA o del organismo correspondiente del sistema de aguas residuales.
- Dictamen de factibilidad y aprobación por la ENEE del sistema eléctrico.
- Estudio de suelos realizados por una empresa reconocida.
- Levantamiento topográfico y plano de curvas de nivel.
- Los contratos de preventa.
- Proyecciones de venta.
- Precios de venta por m<sup>2</sup> o vr<sup>2</sup> según sea el caso y detalle de la inversión total.
- Avalúo del inmueble a dar en garantía (hecho por un valuador registrado en la CNBS y aprobado por el banco)
- En caso de ser proyecto aprobado por etapas, deberá presentar copia de la recepción/entrega de la(s) primera(s) etapa(s) a la ENEE, SANAA (o ente que corresponda), áreas verdes a la Municipalidad.
- Cronograma de ejecución del proyecto y presupuesto.
- Planos de urbanización debidamente aprobados por la Municipalidad correspondiente, tamaño tabloide, y planos digitales en formatos AUTOCAD y PDF.
- Presupuestos por edificio.
- Planos por edificio

Las condiciones del financiamiento serán:

- Del presupuesto de inversión de la primera etapa, el banco financiará hasta el 70%.
- El inversionista deberá presentar el 30% de preventas.

- El primer desembolso estará condicionado a que haya invertido con sus propios fondos el porcentaje que corresponde a su participación.
- El Banco tendrá primera hipoteca sobre la tierra y/o garante hipotecario del propietario de la tierra, en caso que el prestatario no sea el dueño registral del terreno a hipotecar.
- Tasa de préstamo Negocios lo define.
- Fideicomiso (si se ocupara suscribir un fideicomiso)

## 1.7 Cronograma

El cronograma es una representación gráfica y ordenada que establece las actividades y tareas necesarias para la ejecución del proyecto, este nos garantizará el uso eficiente de recursos y materiales que nos ayudará a optimizar el tiempo y finalizar el proyecto de manera exitosa.

A continuación, se detalla el tiempo y los hitos necesarios para realizar cada una de las actividades para la construcción del centro habitacional amigable con el ambiente en la colonia Las Colinas, así mismo se adjunta el cronograma elaborado para la ejecución del mismo:

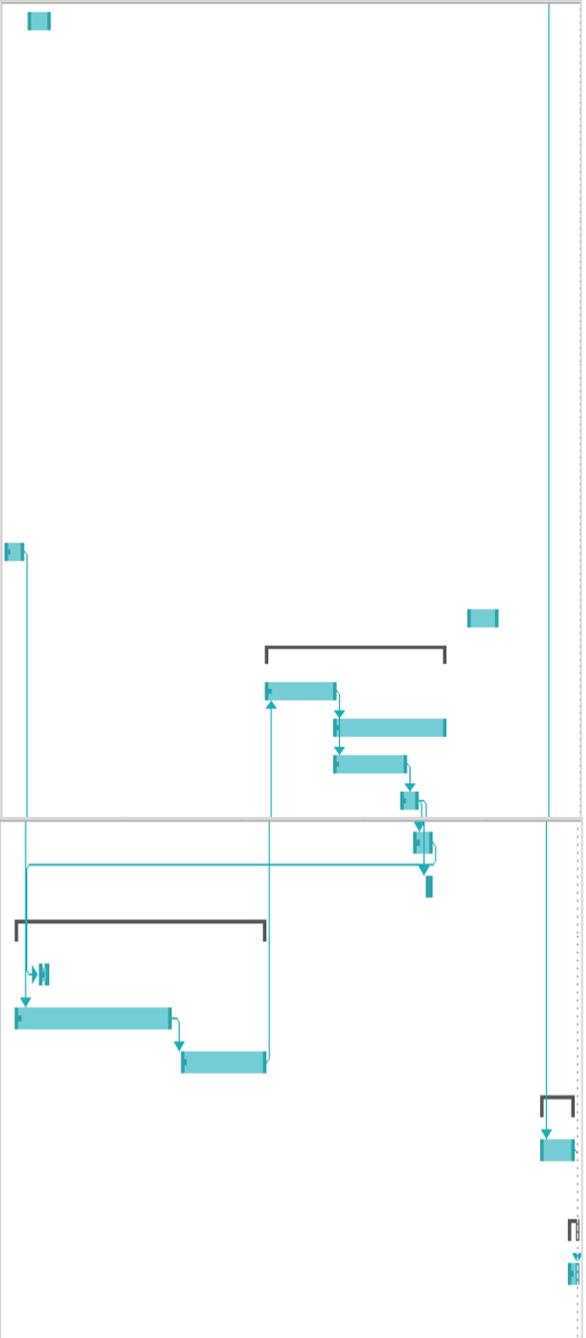
Lista de Hitos	Fecha
PROYECTO: Centro Habitacional Amigable con el Ambiente	
Estudios Preliminares	16/08/19
Aprobación de cimentación por parte del banco	03/09/19
Aprobación de la superestructura primer nivel por parte del banco	10/10/19
Aprobación de la superestructura segundo nivel por parte del banco	14/11/19
Aprobación primer desembolso por parte del banco	30/11/19
Aprobación de la superestructura tercer nivel por parte del banco	17/12/19
Aprobación de la superestructura cuarto nivel por parte del banco	27/01/20
Aprobación segundo desembolso por parte del banco	05/05/20
Aprobación tercero desembolso por parte del banco	20/08/20
Aprobación cuarto desembolso por parte del banco	23/09/20

## Detalle del Cronograma:

i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predec	tri 3, 2020				
							may	jun	jul	ago	sep
	★	▾ Construcción de Edificio de Apartamentos con Concepto Ecologico	343 días	lun 03/06/19	mié 23/09/20						
	★	▾ ESTUDIOS PRELIMINARES	55 días	lun 03/06/19	vie 16/08/19						
✓	★	DISEÑO	10 días	lun 03/06/19	vie 14/06/19						
✓	★	ELABORACION DE PLANOS Y PRESUPUESTO	15 días	lun 17/06/19	vie 05/07/19	3					
	★	Permisos de Construcción	30 días	lun 08/07/19	vie 16/08/19	3;4					
✓	📁	▾ PRELIMINARES	2 días	sáb 17/08/19	mar 20/08/19						
✓	★	LIMPIEZA DE TERRENO	2 días	sáb 17/08/19	lun 19/08/19	5					
✓	★	TRAZADO Y MARCADO	1 día	mar 20/08/19	mar 20/08/19	7					
✓	📁	▾ CIMENTACIÓN	103 días	mié 21/08/19	vie 10/01/20						
✓	★	Excavación Zapata Aislada Columnas 0.50 mtsX0.50 mts	5 días	mié 21/08/19	mar 27/08/19	8					
✓	★	Excavación Zapata Corrida 0.3X0.3 mts	7 días	mar 17/12/19	mié 25/12/19						
✓	★	Excavación para dados de Castillos 0.2X0.2X0.2 mts	3 días	jue 26/12/19	lun 30/12/19	11					
✓	★	Fundición de Zapata Aislada Columnas 1.00 mtsX1.00 mts	5 días	mié 28/08/19	mar 03/09/19						
✓	★	Fundición de Zapata Corrida 0.5X0.2 mts	5 días	jue 02/01/20	mié 08/01/20						
✓	★	Fundición de Zapata dados de Castillos 0.2X0.2X0.2 mts	2 días	jue 09/01/20	vie 10/01/20	14					
	📁	▾ ESTRUCTURAS	129 días	mié 04/09/19	lun 02/03/20						
✓	★	Columnas 0.4X0.40 mts 1 nivel	8 días	mié 04/09/19	vie 13/09/19	13					
✓	★	Columnas 0.4X0.40 mts 2 nivel	10 días	lun 14/10/19	vie 25/10/19	32					
✓	★	Columnas 0.4X0.40 mts 3 nivel	10 días	lun 18/11/19	vie 29/11/19	33					
✓	★	Columnas 0.25X0.25 mts 4 nivel	10 días	lun 23/12/19	vie 03/01/20	34					
✓	★	Columnas 0.25X0.25 mts 5 nivel	10 días	sáb 25/01/20	jue 06/02/20	35					
✓	★	Castillos 0.20X0.20 mts 5 nivel	6 días	lun 10/02/20	lun 17/02/20	35					
✓	★	Castillos 0.20X0.20 mts 4 nivel	6 días	sáb 04/01/20	vie 10/01/20	34					
✓	★	Castillos 0.20X0.20 mts 3 nivel	6 días	lun 11/11/19	lun 18/11/19	33					
✓	★	Castillos 0.20X0.20 mts 2 nivel	6 días	vie 25/10/19	vie 01/11/19	32					
✓	★	Castillos 0.15X0.15 mts	10 días	vie 10/01/20	jue 23/01/20	15					
✓	★	Vigas 0.40X0.20 mts 1 nivel	5 días	lun 23/09/19	vie 27/09/19	17					
✓	★	Vigas 0.40X0.20 mts 2 nivel	5 días	sáb 26/10/19	jue 31/10/19	18					
✓	★	Vigas 0.40X0.20 mts 3 nivel	5 días	sáb 30/11/19	jue 05/12/19	19					
✓	★	Vigas 0.25X0.20 mts 4 nivel	5 días	sáb 04/01/20	jue 09/01/20	20					
✓	★	Vigas 0.25X0.20 mts 5 nivel	5 días	sáb 08/02/20	jue 13/02/20	20					
✓	★	Losa de entrepiso 1 nivel	10 días	sáb 28/09/19	jue 10/10/19	27					
✓	★	Losa de entrepiso 2 nivel	12 días	mié 30/10/19	jue 14/11/19	28					
✓	★	Losa de entrepiso 3 nivel	12 días	vie 01/11/19	lun 18/11/19	29					
✓	★	Losa de entrepiso 4 nivel	12 días	vie 10/01/20	lun 27/01/20	30					
✓	★	Losa de techo	12 días	vie 14/02/20	lun 02/03/20	31					
	★	Escaleras 2 nivel	3 días	vie 11/10/19	mar 15/10/19	32					
	★	Escaleras 3 nivel	3 días	vie 15/11/19	mar 19/11/19	33					

★	Escaleras 4 nivel	3 días	mar 19/11/19	jue 21/11/19	34
★	Escaleras 5 nivel	3 días	mar 28/01/20	jue 30/01/20	35
☰	<b>4 PAREDES Y CARGADORES</b>	<b>308 días</b>	<b>lun 25/02/19</b>	<b>mié 29/04/20</b>	
✓	Paredes 2 nivel	40 días	vie 25/10/19	jue 19/12/19	32
✓	Paredes 3 nivel	42 días	sáb 30/11/19	lun 27/01/20	33
✓	Paredes 4 nivel	42 días	vie 03/01/20	lun 02/03/20	34
✓	Paredes 5 nivel	42 días	mar 03/03/20	mié 29/04/20	35
✓	Paredes muro perimetral	17 días	lun 20/01/20	mar 11/02/20	14
✓	Cargadores de Puertas y Ventanas 2 nivel	5 días	sáb 16/11/19	jue 21/11/19	42FC+1
✓	Cargadores de Puertas y Ventanas 3 nivel	5 días	lun 16/12/19	vie 20/12/19	43FC+1
✓	Cargadores de Puertas y Ventanas 4 nivel	5 días	lun 20/01/20	vie 24/01/20	44FC+1
✓	Cargadores de Puertas y Ventanas 5 nivel	5 días	lun 25/02/19	vie 01/03/19	45FC+1
☰	<b>4 ACABADOS</b>	<b>191 días</b>	<b>lun 23/12/19</b>	<b>lun 14/09/20</b>	
✓	Repello y Pulido 2 nivel	12 días	lun 23/12/19	mar 07/01/20	42FC+3
✓	Repello y Pulido 3 nivel	13 días	vie 31/01/20	mar 18/02/20	43FC+3
✓	Repello y Pulido 4 nivel	14 días	sáb 07/03/20	mié 25/03/20	44FC+3
✓	Repello y Pulido 5 nivel	14 días	lun 04/05/20	jue 21/05/20	45FC+3
✓	Repello y Pulido muro perimetral	6 días	vie 14/02/20	vie 21/02/20	46FC+3
✓	Tallado de elementos	3 días	mié 29/04/20	vie 01/05/20	
✓	Pintura	10 días	lun 06/07/20	vie 17/07/20	55
✓	Cielo Falso	18 días	lun 20/07/20	mié 12/08/20	58
✓	Instalación de muebles de cocina	20 días	mar 18/08/20	lun 14/09/20	59FC+3
☰	<b>4 Instalaciones electricas</b>	<b>173 días</b>	<b>mié 04/09/19</b>	<b>vie 01/05/20</b>	
✓	Instalaciones electricas 1 nivel preliminares	2 días	mié 04/09/19	jue 05/09/19	17FC+4
✓	Instalaciones electricas 1 nivel final	1 día	sáb 11/01/20	sáb 11/01/20	
✓	Instalaciones electricas 2 nivel preliminar	2 días	vie 04/10/19	lun 07/10/19	18FC+4
✓	Instalaciones electricas 2 nivel final	3 días	lun 13/01/20	mié 15/01/20	
✓	Instalaciones electricas 3 nivel preliminar	2 días	lun 11/11/19	mar 12/11/19	19FC+4
✓	Instalaciones electricas 3 nivel final	3 días	lun 27/01/20	mié 29/01/20	
✓	Instalaciones electricas 4 nivel preliminar	2 días	sáb 14/12/19	lun 16/12/19	20FC+4
✓	Instalaciones electricas 4 nivel final	3 días	sáb 21/03/20	mar 24/03/20	
✓	Instalaciones electricas 5 nivel preliminar	2 días	sáb 18/01/20	lun 20/01/20	21FC+4
✓	Instalaciones electricas 5 nivel final	3 días	mié 29/04/20	vie 01/05/20	
✓	Instalación de paneles solares	10 días	mar 03/03/20	lun 16/03/20	36
☰	<b>4 Instalaciones hidrosanitarias</b>	<b>249 días</b>	<b>vie 20/09/19</b>	<b>mié 02/09/20</b>	
✓	Instalaciones hidrosanitarias preliminares 1 nivel	1 día	vie 20/09/19	vie 20/09/19	17FC+4

★	Instalaciones hidrosanitarias finales 1 nivel	3 días	vie 08/05/20	mar 12/05/20	
★	Instalaciones hidrosanitarias preliminares 2 nivel	2 días	vie 01/11/19	lun 04/11/19	18FC+4
★	Instalaciones hidrosanitarias finales 2 nivel	3 días	mar 14/01/20	jue 16/01/20	
★	Instalaciones hidrosanitarias preliminares 3 nivel	2 días	vie 06/12/19	lun 09/12/19	19FC+4
★	Instalaciones hidrosanitarias finales 3 nivel	3 días	mar 28/01/20	jue 30/01/20	
★	Instalaciones hidrosanitarias preliminares 4 nivel	2 días	vie 10/01/20	lun 13/01/20	20FC+4
★	Instalaciones hidrosanitarias finales 4 nivel	3 días	mié 25/03/20	vie 27/03/20	
★	Instalaciones hidrosanitarias preliminares 5 nivel	2 días	jue 13/02/20	vie 14/02/20	21FC+4
★	Instalaciones hidrosanitarias finales 5 nivel	3 días	sáb 02/05/20	mar 05/05/20	
★	Instalación de calentadores de agua	5 días	jue 27/08/20	mié 02/09/20	
☞	4 Puertas y ventanas	33 días	mar 07/07/20	jue 20/08/20	
★	Puertas 1.00X2.10 mts	13 días	mar 07/07/20	jue 23/07/20	95
★	Puertas 0.8X2.10 mts	20 días	vie 24/07/20	jue 20/08/20	86
★	Ventanas 1.00X1.00 mts	12 días	vie 24/07/20	lun 10/08/20	86
★	Ventanas 0.30X0.20 mts	4 días	lun 10/08/20	jue 13/08/20	88
★	Porton Principal	2 días	vie 14/08/20	lun 17/08/20	89
✓	porton de entrada	1 día	lun 17/08/20	lun 17/08/20	89FC+1
☞	4 Piso	45 días	mar 05/05/20	lun 06/07/20	
★	Firme de concreto	2 días	lun 11/05/20	mar 12/05/20	90
★	Piso de Ceramica	29 días	mar 05/05/20	vie 12/06/20	83
★	Molduras	15 días	mar 16/06/20	lun 06/07/20	94
☞	4 A Jardinamiento	6 días	mar 15/09/20	mar 22/09/20	
★	Siembra de grama y plantas ornamentales	6 días	mar 15/09/20	mar 22/09/20	60
☞	4 Limpieza final	2 días	mar 22/09/20	mié 23/09/20	
★	Limpieza final	2 días	mar 22/09/20	mié 23/09/20	97



## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- En base a los resultados obtenidos durante la investigación, se puede concluir que existe un porcentaje de la población que estaría dispuesta a alquilar un apartamento amigable con el ambiente, siempre y cuando se le garantice un ahorro en la economía, un ambiente de confort y una satisfacción de que está aportando una mejora para el medio ambiente.
- El factor principal por el cual las personas se ven obligadas a alquilar una vivienda, ya sea apartamento o casa, es el alto costo de compra o construcción de una vivienda propia, lo cual se traduce en un beneficio para las personas que sirven de arrendadores, ya que siempre se mantendrá una demanda activa para su oferta de negocio.
- De acuerdo al estudio de factibilidad, para que el proyecto pueda ser rentable, con un precio promedio al costo de alquiler de la zona, el edificio debe mantener una ocupación superior al 95%. Para una ocupación del 90% el costo de alquiler debe establecerse a un precio mayor a L. 8,500.00.
- El concepto de un edificio amigable con el ambiente en la Colonia Las Colinas es algo nuevo e innovador, por lo cual lo hace tener ventajas competitivas sobre un edificio de apartamentos tradicional localizado en esa zona, pero de acuerdo a la investigación, existe un grupo de personas que desconocen lo que es utilizar tecnologías amigables con el ambiente por lo cual no se encuentran interesados en optar por esta nueva alternativa.

## 5.2 Recomendaciones

- Llevar métricas de ahorro energético y agua que puedan ayudar a comprobar los beneficios que se obtienen mediante la aplicación de sistemas amigables con el ambiente y que puedan aportar mayor agilidad en la toma de decisiones de los futuros inquilinos.
- Crear conciencia a los clientes potenciales sobre los beneficios de alquilar un apartamento que utilice tecnologías amigables con el ambiente y de cómo estas tecnologías ayudan a disminuir la contaminación ambiental y los costos por el uso de los servicios básicos (agua, luz, etc.).
- Ofrecer el costo de los apartamentos a un valor de L. 8,500.00 y mantener una ocupación mayor a 90%, resaltando los beneficios económicos que se obtendrán al alquilar un apartamento de esta categoría.
- Negociar precios preferenciales con algunas empresas que brinden servicios que no se encuentren incluidos en la mensualidad y que puedan ayudar a reducir los costos finales de los inquilinos, como ser el servicio de cable, internet, telefonía, limpieza, entre otros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcaldía Municipal del Distrito Central. (2018) *Tramites Gerencia de Control de la Construcción*. Recuperado de <http://www.amdc.hn/index.php/amdc/gerencias-amdc/375-gcc>
2. Arquitectura (2011). Ecocasa en Isla Cleopatra. Recuperado de <http://is-arquitectura.es/2011/09/21/casa-ecologica-de-naomi-campbell/> (p.31)
3. Biblioteca de Obras Argos (2018). *Conjunto Residencial Sayab*. Recuperado de <http://bibliotecadeobras.argos.com.co/Works/Internal/200/conjunto-residencial-sayab> (p.31)
4. Banco Interamericano de Desarrollo. (2001). *La vivienda en América Latina*. Recuperado de <https://publications.iadb.org> (p.20)
5. De Garrido, L. (2014). *Arquitectura y salud*. 1st ed. Sant Adrià de Besòs: Monsa. (p.22)
6. Environment Protection Agency (2018). *EPI Results 2018*. Recuperado de <https://epi.envirocenter.yale.edu/epi-topline>.
7. Environment Protection Agency (2018). Emisiones de CO2 provocado por combustibles fósiles 1990-2015. Recuperado de <https://www.epa.gov/statelocalenergy/state-co2-emissions-fossil-fuel-combustion-1990-2015>.
8. Escallón Gartner, C. (2010). *Arrendamiento y vivienda popular en Colombia como alternativa habitacional*. Universidad de los Andes (p.20)
9. Gilbert Allan (2001). *La Vivienda en América Latina*. Documento de Trabajo. Banco Interamericano de Desarrollo. (p. 2)
10. Hernandez Sampieri R., Fernández Collado C. & Baptista Lucio M. (2010), *Metodología de la Investigación* (p.57)
11. Herrera Freire M. & Papues M. (2013). *Diseño de las instalaciones eléctricas y electrónicas de un edificio ecológico para obtener la certificación LEED (Líder en eficiencia energética y*

*diseño sostenible*). (Tesis de maestría inédita). Escuela Politécnica Nacional de Bolivia.

12. Índice de Desarrollo Ambiental. (2018). *Resultados | Índice de Desarrollo Ambiental 2017*. Recuperado de <https://epi.envirocenter.yale.edu/2018/report/category/hlt> (p.24)
13. Instituto de Estadísticas de España (2018). *España en cifras 2017*(p.9). Recuperado de [http://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras/2017/index.html#10](http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2017/index.html#10) (p.21)
14. Instituto Nacional de Estadísticas (2018). *Censo 2013*. Recuperado de <http://www.ine.gob.hn>
15. Katayama Omura J (2014). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Lima, Perú. Fondo Editorial de la UIGV.
16. Medina Zavala Z. (2014). *Vivienda Ecológica Sustentable en la Zona 7 de la Urbanización Cerro Grande*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Tecnológica Centroamericana, Tegucigalpa, Hn.
17. Morales Rodríguez I. & Orellana Copland P. (2013). *Acceso a la Vivienda Vertical en la Clase Media de Tegucigalpa*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Tecnológica Centroamericana, Tegucigalpa, Hn.
18. Morazán L, Cerrato K & Escalón O. (2014). *Manual de Eficiencia Energética en la Construcción de Edificaciones para Honduras. Diseño, Implementación y Evaluación Económica*. GIZ, Tegucigalpa, Hn.
19. Rivas Argeñal L. (2015). *Construcción de un Complejo Habitacional para Familias de Nivel Medio en el Municipio de Jacaleapa, El Paraíso*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Tecnológica Centroamericana, Tegucigalpa, Hn.
20. Rueda Salvador (2012). *Urbanismo Ecológico*. Agencia d' Ecología Urbana de Barcelona.(p.23).
21. Unzalu Perez P. (2010). *Green Bulding Rating Systems: ¿Cómo Evaluar la Sostenibilidad en la Edificación?* IHOBE, Sociedad Publica de Gestión Ambiental. (p.10)

22. Zuniga Issa (2015). *Vivienda Sostenible con requisitos de Certificación LEED para viviendas en el municipio de Santa Lucia*. (Tesis de maestría inédita). Universidad Tecnológica Centroamericana, Tegucigalpa, Hn.

# ANEXOS

## Anexo 1

### Encuesta

1. ¿Qué tipo de ocupación tiene actualmente?

- b. Estudiante
- c. Empleado
- d. Comerciante
- e. Pensionado

f. Otro \_\_\_\_\_

2. Actualmente, ¿Alquila o tiene planes de alquilar un apartamento?

- a. Si
- b. No

Si su respuesta es No, Fin de la encuesta

3. ¿Qué servicios deseo que estén incluidos en el costo de alquiler?

- a. Vigilancia
- b. Servicio de Cable TV
- c. Internet
- d. Recolección de basura   
directamente en el  
apartamento
- e. Agua

f. Otros \_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es el motivo por el cual decidió optar por alquilar una vivienda?

\_\_\_\_\_

5. ¿Considera que la falta de espacio para la construcción de una vivienda dentro del casco urbano incide en la decisión de alquilar?

- a. Si
- b. No

¿Porque? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuánto paga actualmente de alquiler de su vivienda?

- a. Lps. 4,500 – Lps. 5,500
- b. Lps. 6,000 – Lps. 7,000
- c. Lps. 7,500 – Lps. 8,500
- d. Lps. 9,000 – Lps. 10,000

7. ¿Considera conveniente alquilar un apartamento en la colonia “Las Colinas”?

- a. Si
- b. No

¿Porque? \_\_\_\_\_

8. Adicional a la renta mensual, ¿Que otros pagos realiza ud en relación al apartamento?

- a. Energía Eléctrica
- b. Agua
- c. Gas LPG
- d. Otros

9. ¿Cuál o cuáles de los siguientes problemas se presentan en la vivienda que alquila actualmente?

- a. Racionamiento de Agua
- b. Cortes del flujo eléctrico
- c. Contaminación ambiental
- d. Zona de alto riesgo
- e. Ubicación lejana a zonas de interés
- f. Otros: \_\_\_\_\_

10. ¿Cuántas personas viven con ud?

- a. Vive solo
- b. 2-4 personas
- c. Más de 5 personas

11. ¿De cuantas habitaciones le gustaría alquilar un apartamento?

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4 o mas \_\_\_\_\_

12. ¿Qué tipo de apartamento prefiere?

- a. Tradicional
- b. Ecológico

Porque? \_\_\_\_\_

13. ¿Conoce ud algún edificio de apartamentos ecológicos en Tegucigalpa?

- a. Si
- b. No

Si su respuesta es Sí, mencione el nombre: \_\_\_\_\_

14. ¿Cree ud que los apartamentos ecológicos son una alternativa para ayudar a mejorar el medio ambiente?

- a. Si
- b. No

¿Porque? \_\_\_\_\_

15. ¿Le interesaría alquilar un apartamento en un edificio con enfoque ecológico?

- a. Si
- b. No

¿Porque? \_\_\_\_\_

16. ¿Le gustaría alquilar un apartamento que utilice energía solar?

- a. Si
- b. No

¿Porque? \_\_\_\_\_

17. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el alquiler de un apartamento ecológico? Seleccionar la opción que le gustaría alquilar.

- a. 1 habitación \_\_\_\_\_
- b. 2 habitaciones \_\_\_\_\_
- c. 3 habitaciones \_\_\_\_\_
- d. 4 o más habitaciones \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### Glosario

1. **Alquiler:** La suma que haya de pagarse por el inquilino a cambio del uso a que se destinan los bienes arrendados.
2. **Arrendatario o Inquilino:** La persona natural o jurídica que ocupa en arrendamiento o sub-arrendamiento bienes inmuebles urbanos y sub-urbanos, o parte de éstos
3. **Arrendador:** Es no solamente el propietario sino también todo aquél que tiene la facultad de conceder, a título oneroso, el goce de bienes inmuebles urbanos y sub-urbanos o parte de éstos.
4. **Calentamiento Global:** Consecuencia del efecto invernadero por la cual las temperaturas medias globales están aumentando a tal ritmo que se produce un cambio climático significativo que supone un peligro para las futuras generaciones.
5. **Combustibles Fósiles:** Sustancias combustibles procedentes de residuos vegetales o animales almacenados en periodos de tiempo muy grandes. Son el petróleo, gas natural, carbón, esquistos bituminosos, pizarras y arenas asfálticas.
6. **Desarrollo Sostenible:** Desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades.
7. **Edificios Verticales:** Es aquella compuesta por varios pisos o locales destinados al alquiler.
8. **Energía Fotovoltaica:** Energía eléctrica generada por una célula fotovoltaica.
9. **Energía Renovable:** Las fuentes de energía renovable son aquellas que se obtienen

de productos que no terminan, como el sol, el viento, la hidráulica y la biomasa.

10. **Energía Verde:** Es la energía eléctrica generada mediante fuentes de energía renovables. Sostenible significa que la fuente de energía es inagotable, la energía es limpia. Su obtención y transformación tiene pocos efectos en el clima.
11. **Huella Ecológica:** Medición de la cantidad de capital natural que debe utilizarse para proporcionar todos los recursos que necesita una ciudad para que viva su población y tenga cubiertas sus necesidades. Hablemos de construcción sostenible.
12. **Medioambiente:** Conjunto de materiales y organismos vivos que integran la biosfera. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del hombre y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

## Anexo 3

### Edificios con concepto ecológico en Honduras



*Ilustración 17. Green Tower*

Edificio ubicado en el Blvd Suyapa, en la ciudad de Tegucigalpa.



*Ilustración 20. Altia Business Park*

Ubicado en la ciudad de San Pedro Sula.



*Ilustración 23. Ecovivienda*

Localizado en el anillo periférico de la ciudad de Tegucigalpa.



*Ilustración 26. Igvanas Tara.*

Ubicado en Hacienda Tara, San Pedro Sula.



*Ilustración 27. Casa Núñez Eco-House Ilustración 28. Igvanas Tara.*

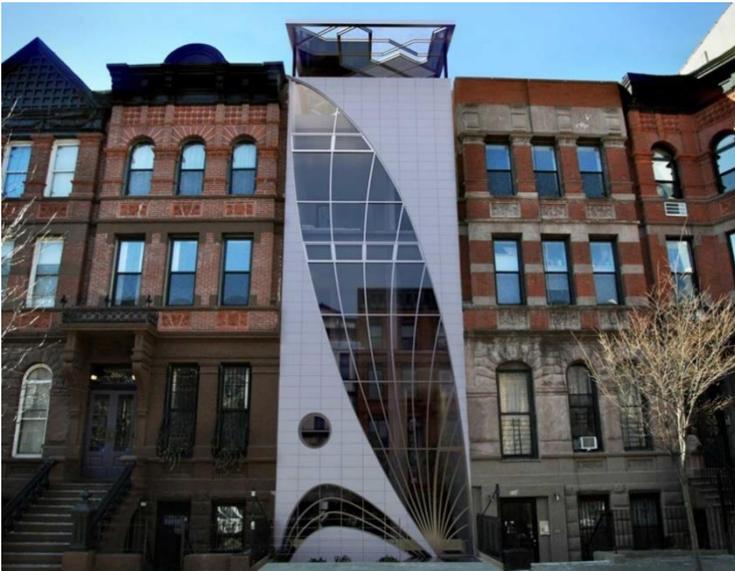
## Anexo 4

### Edificaciones construidas bajo la metodología Arquitectura Ecológica



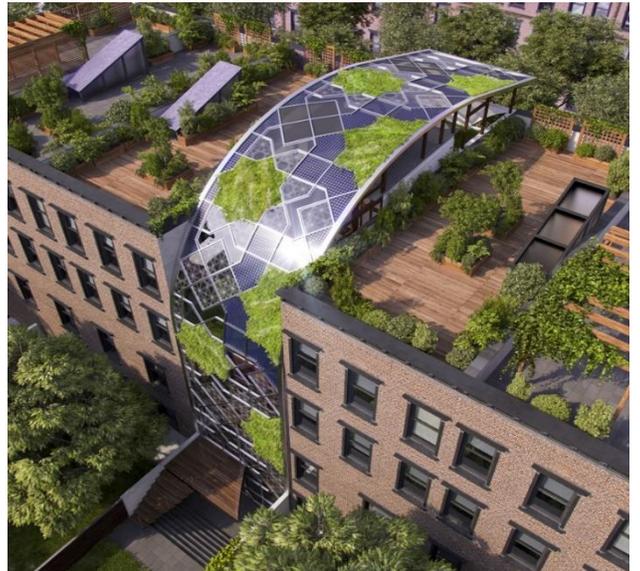
*Ilustración 29. Casa Núñez Eco-House*

Ubicada en la ciudad de Valencia, España.



*Ilustración 32. Green Castle Eco-House*

Localizada en el barrio de Harlem, NCY.



*Ilustración 33. Beardon Eco-House*

*Ilustración 34. Green Castle Eco-House*



*Ilustración 35.* Beardon Eco-House

Casa ecológica construida en la ciudad de Madrid, España.

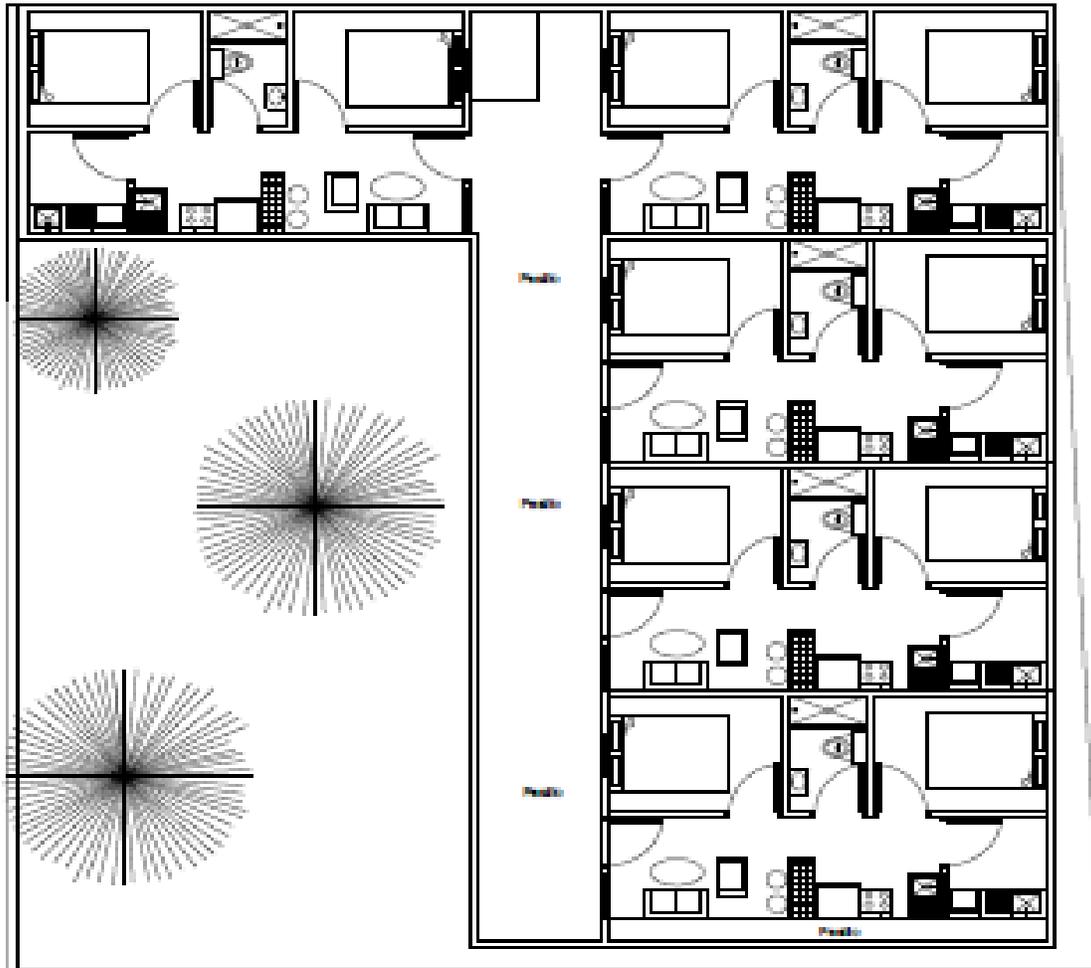
Anexo 5

Presupuesto Centro Habitacional Amigable con el Ambiente

Item	Actividad	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1	Preliminares				
1.1	Limpieza de terreno	M2	112	L. 105.66	L. 11,834.14
1.2	Trazado, Marcado y nivelación	ML	112	L. 42.88	L. 4,802.95
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 16,637.10</b>
2	Cimentación				
2.1	Excavación Zapata Aislada Columnas 0.50 mtsX0.50 mts	M3	9.6	L. 178.71	L. 1,715.62
2.2	Excavación Zapata Corrida 0.3X0.3 mts	M3	64	L. 178.71	L. 11,437.44
2.3	Excavación para dados de Castillos 0.2X0.2X0.2 mts	M3	1.44	L. 178.71	L. 257.34
2.4	Fundición de Zapata Aislada Columnas 1.00 mtsX1.00 m	Unidad	12	L. 1,275.73	L. 15,308.75
2.5	Fundición de Zapata Corrida 0.5X0.2 mts	ML	64	L. 632.16	L. 40,457.92
2.6	Fundición de Zapata dados de Castillos 0.2X0.2X0.2 mts	Unidad	12	L. 363.98	L. 4,367.70
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 44,825.62</b>
3	Estructuras				
3.1	Columnas 0.4X0.40 mts	ML	84	L. 1,011.93	L. 85,002.20
3.2	Columnas 0.25X0.25 mts	ML	112	L. 671.73	L. 75,233.37
3.3	Castillos 0.20X0.20 mts	ML	180	L. 367.01	L. 66,061.98
3.4	Castillos 0.15X0.15 mts	ML	54	L. 327.91	L. 17,707.19
3.5	Vigas 0.40X0.20 mts	ML	184	L. 859.28	L. 158,107.52
3.6	Vigas 0.30X0.20 mts	ML	276	L. 697.75	L. 192,579.28
3.7	Losa de entrepiso	M2	720	L. 974.18	L. 701,407.08
3.8	Escaleras	ML	30	L. 1,552.50	L. 46,575.00
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 1,342,673.62</b>
4	Paredes y cargadores				
4.1	Paredes	M2	1758	L. 594.61	L. 1,045,319.99
4.2	Cargadores de Puertas y Ventanas	ML	196	L. 240.97	L. 47,230.32
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 1,092,550.30</b>
5	Acabados				
5.1	Repello y Pulido	M2	3516	L. 197.96	L. 696,030.88
5.2	Tallado de elementos	ML	460	L. 111.79	L. 51,424.09
5.3	Pintura	M2	3516	L. 51.39	L. 180,699.55
5.4	Cielo Falso	M2	672	L. 449.26	L. 301,902.05
5.5	Muebles de cocina	Unidad	20	L. 8,050.00	L. 161,000.00
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 1,391,056.56</b>
6	Instalaciones electricas	Unidad			
6.1	Instalaciones electricas normales	Global	1	L. 646,297.27	L. 646,297.27
6.2	Instalación de paneles solares	Global	1	L. 753,295.92	L. 753,295.92
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 1,399,593.19</b>
7	Instalaciones hidrosanitarias				
7.1	Instalaciones hidrosanitarias	Unidad	1	L. 442,780.20	L. 442,780.20
7.2	Calentadores	Unidad	6	L. 66,565.17	L. 399,391.02
7.3	Cisterna	Unidad	1	L. 124,200.00	L. 124,200.00
7.4	Equipo de reciclaje de aguas grises	Unidad	1	L. 166,080.00	L. 166,080.00
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 1,132,451.22</b>
8	Puertas y ventanas				
8.1	Puertas 1.00X2.10 mts	Unidad	40	L. 2,530.00	L. 101,200.00
8.2	Puertas 0.8X2.10 mts	Unidad	60	L. 2,530.00	L. 151,800.00
8.3	Ventanas 1.00X1.00 mts	Unidad	60	L. 1,081.00	L. 64,860.00
8.4	Ventanas 0.30X0.20 mts	Unidad	60	L. 264.50	L. 15,870.00
8.5	Porton Principal	Unidad	1	L. 27,600.00	L. 27,600.00
8.6	porton de entrada	Unidad	1	L. 3,450.00	L. 3,450.00
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 364,780.00</b>
9	Piso				
9.1	Firme de concreto	M2	144	L. 534.44	L. 76,959.29
9.2	Piso de Ceramica	M2	576	L. 701.39	L. 403,997.76
9.3	Molduras	ML	720	L. 122.81	L. 88,422.12
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 569,379.17</b>
10	Ajardinamiento	Global	1	L. 40,000.00	L. 40,000.00
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 40,000.00</b>
11	Limpieza final	Unidad	1	L. 11,500.00	L. 11,500.00
	<b>Sub-Total</b>				<b>L. 11,500.00</b>
	<b>Total</b>				<b>L. 7,405,446.78</b>

Anexo 6

Planos de la Edificación



<p>Nombre del Proyecto: Centro Habitacional Amigable con el Ambiente</p>	<p>Plano: Planta Arquitectonica</p>	<p># Plano: 3/25:</p>
<p>..... Colonia Las Colinas</p>	<p>..... Ing. Eugenio Zelaya .....</p>	<p>Escala: 1/250</p>

## Anexo 7

Costo por consumo de acuerdo al tipo de electrodoméstico

	Kilowatt-Hora (kWh)	Incandescentes de 60w	(<500 kWh/mes)	(>500 kWh/mes)
Aire acondicionado 12,000 BTU	1.59	27	3.78	5.46
Aire acondicionado 18,000 BTU	2.39	40	5.68	8.20
Aire acondicionado 36,000 BTU	4.77	80	11.35	16.37
Aire acondicionado 60,000 BTU	8.05	134	19.15	27.62
Ducha ( 110 v / 220 v )	4.50	75	10.70	15.44
Estufa mediana	1.20	20	2.85	4.12
Estufa 2 hornillas	2.00	33	4.76	6.86
Estufa 4 hornillas sin horno	4.80	80	11.42	16.47
Estufa 4 hornillas con horno	12.00	200	28.54	41.18
Plancha común	1.20	20	2.85	4.12
Cafetera	0.80	13	1.90	2.75
Licuadaora	0.70	12	1.66	2.40
Tostadora	0.90	15	2.14	3.09
Secadora de pelo	1.50	25	3.57	5.15
Secadora de ropa	5.00	83	11.89	17.16
Consola Xbox videojuegos	0.19	3	0.44	0.64
Computadora escritorio	0.18	3	0.43	0.62
Computadora laptop	0.09	2	0.21	0.31
Impresora mediana	0.45	8	1.07	1.54
2 x 40w T12 fluorescente	0.09	1.50	0.21	0.31
2 x 32w T8 fluorescente	0.07	1.12	0.16	0.23
2 x 8w T8 LED	0.02	0.27	0.04	0.05
1 x 60w Incandescente	0.06	1.00	0.14	0.21
1 x 20w Fluorescente compacta	0.02	0.33	0.05	0.07
1 x 2w LED	0.002	0.03	0.00	0.01
TV Plasma 54"	0.28	5	0.67	0.97
TV Plasma 42"	0.11	2	0.26	0.38
TV LCD 52"	0.19	3	0.45	0.66
TV LCD 32"	0.09	1.42	0.20	0.29
TV LED 55"	0.13	2.15	0.31	0.44

## Anexo 8

### Tarifario de Tasas y Comisiones Banco Ficohsa (Cuentas de Ahorro y Certificados de Depósito)

<b>CUENTAS DE AHORRO</b>					
<b>LEMPIRAS</b>			<b>DOLARES</b>		
<b>Rango</b>	<b>Tasa Nominal</b>	<b>Tasa Efectiva</b>	<b>Rango</b>	<b>Tasa Nominal</b>	<b>Tasa Efectiva</b>
0.00 - 999.99	0.00%	0.00%	0.00 - 99.99	0.00% - 0.05%	0.00% - 0.05%
1,000 - 9,999.99	0.05% - 0.50%	0.05% - 0.20%	100 - 1999.99	0.05% - 0.75%	0.05% - 0.75%
10,000 - 24,999.99	0.10% - 0.75%	0.10% - 0.75%	2,000 - 4,999.99	0.05% - 1.00%	0.05% - 1.00%
25,000 - 49,999.99	0.10% - 1.00%	0.10% - 1.00%	5,000 - 9,999.99	0.15% - 1.25%	0.15% - 1.26%
50,000 - 99,999.99	0.10% - 3.00%	0.10% - 3.04%	10,000 - 24,999.99	0.25% - 1.50%	0.25% - 1.51%
<sup>2</sup> 100,000 - 249,999.99	0.35% - 3.50%	0.35% - 3.56%	25,000 - 49,999.99	0.50% - 1.75%	0.50% - 1.76%
250,000 - 499,999.99	0.40% - 4.00%	0.40% - 4.07%	50,000 - 99,999.99	0.50% - 2.25%	0.50% - 2.27%
500,000 - 999,999.99	0.40% - 4.50%	0.40% - 4.59%	100,000 - 249,999.99	0.50% - 2.50%	0.50% - 2.53%
1,000,000 - 1,999,999.99	0.40% - 6.00%	0.40% - 6.70%	250,000 en adelante	0.50% - 2.75%	0.50% - 2.78%
2,000,000 en adelante	0.40% - 6.75%	0.40% - 6.96%			
<b>CUENTAS DE CHEQUES</b>					
<b>LEMPIRAS</b>			<b>DOLARES</b>		
<b>Rango</b>	<b>Tasa Nominal</b>	<b>Tasa Efectiva</b>	<b>Rango</b>	<b>Tasa Nominal</b>	<b>Tasa Efectiva</b>
L 0.00 - 500,000.00	0.00%	0.00%	\$ 0.00 - \$ 2,000.00	0.00%	0.00%
L 500,000.01 - 1,000,000.00	2.00%	2.02%	\$ 2,000.01 - \$ 5,000.00	0.25%	0.25%
L 1,000,000.01 - 2,000,000.00	2.50%	2.53%	\$ 5,000.01 en adelante	0.50%	0.50%
L 2,000,000.01 en adelante	3.50%	3.56%			
<b>CERTIFICADOS DE DEPOSITO</b>					
<b>LEMPIRAS</b>			<b>DOLARES</b>		
<b>Rango</b>	<b>Tasa Nominal (180 días)</b>	<b>Tasa Efectiva (180 días)</b>	<b>Rango</b>	<b>Tasa Nominal (180 días)</b>	<b>Tasa Efectiva (180 días)</b>
L 0.00 A L 9,999.99	0.50%	0.50%	\$ 2,000.00 a \$ 9,999.99	1.00%	1.00%
L 10,000.00 A L 249,999.99	5.00%	5.12%	\$ 10,000.00 a \$ 24,999.99	1.00%	1.00%
L 250,000.00 A L 499,999.99	5.50%	5.64%	\$ 25,000.00 a \$ 49,999.99	1.50%	1.51%
L 500,000.00 A L 999,999.99	5.75%	5.90%	\$ 50,000.00 a \$ 99,999.99	1.50%	1.51%
L 1,000,000.00 A L 1,999,999.99	6.00%	6.17%	\$ 100,000.00 a \$ 249,999.99	1.50%	1.51%
L 2,000,000.00 en adelante	6.00%	6.17%	\$ 250,000.00 en Adelante	1.50%	1.51%