



FACULTAD DE POSTGRADO

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**PROGRAMA PILOTO VIVIENDA SOCIAL CON PANEL
ESTRUCTURAL**

SUSTENTADO POR:

**OSMELY JANNORY ARGEÑAL FONSECA
MAIRA LIZETH FLORES OSORTO**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

TEGUCIGALPA F.M.

HONDURAS, C.A.

JUNIO, 2017



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVE REYES

SECRETARIO GENERAL

RÓGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA

FACULTAD DE POSTGRADO

PROGRAMA PILOTO VIVIENDA SOCIAL CON PANEL ESTRUCTURAL

Osmely Jannory Argeñal Fonseca y Maira Lizeth Flores

RESUMEN

El programa piloto de vivienda social con panel estructural de poliestireno expandido surgió debido a la necesidad de la población para adquirir una casa a un bajo costo con opciones de financiamiento, es por ello que de esta manera se pretende construir viviendas económicas al alcance de las personas con precios accesibles y cuotas no mayores a un salario mínimo. El análisis de datos de la investigación se obtuvo al aplicar la encuesta de la población total de la muestra dirigida a personas económicamente activas que cuentan o no con un terreno en el Municipio de Tatumbla, se presenta un análisis comparativo de los diferentes sistemas constructivos con base a los costos de edificación y las ventajas de utilizar el panel estructural, se presenta la organización de la empresa y su equipo de trabajo, el análisis financiero con las proyecciones de la empresa en cuanto a la construcción de las viviendas con base en los costos que en la misma se incurre y de acuerdo a la demanda establecida, se considera un programa innovador en el cual se estimó la utilidad anual proyectada en diferentes escenarios, para verificar si el desarrollo del proyecto es factible o no, considerando la tasa interna de retorno, TIR, el valor presente neto, VAN, y el interés de las personas en comprar una vivienda de acuerdo a su costo.

Palabras Claves: Edificación, Panel Estructural, Poliestireno Expandido, Programa Piloto, Vivienda Social.

POSTGRADUATE FACULTY

SOCIAL HOUSING PILOT PROGRAM WITH STRUCTURAL PANEL

Osmely Jannory Argeñal Fonseca and Maira Lizeth Flores Osorto

Abstract

The pilot program of social housing with expanded polystyrene structural panel arises due to the population's need of obtaining a house at a low cost with financing options, which is why it is intended to build affordable housing to people with reasonable prices and fees no greater than the minimum wage. The data analysis of the research was obtained applying the instrument to the total population of the sample directed to economically active people who have or do not have a plot in the Municipality of Tatumbla, it is presented a comparative analysis of the different construction systems based on the costs of building and the advantages of using the structural panel, it is also presented the business organization and its work team, the financial analysis with the projections of the company regarding the construction of the houses based on the costs incurred in it and according to the established demand is considered an innovative program in which is estimated the annual profit in different scenarios to verify if the development of the project is feasible or not, considering the internal rate of return, IRR, net present value, NPV, and people's interest in buying a house according to its cost.

Key Words: Edification, Expanded Polystyrene, Pilot Program, Social Housing, Structural Panel.

DEDICATORIA

Osmely Argeñal: A Dios, quien ha guiado mi camino y brindado fortaleza y sabiduría para llegar a cumplir mi meta que a pesar de los obstáculos su mano ha estado sobre mí vida. A mi familia, en especial a mi madre por el ánimo y el apoyo incondicional que me han dado en cada etapa y que aún en momentos de dificultad me alentaron a continuar. Por último, a mí futuro esposo el hombre que Dios puso a mí lado y que ha sido mi motivación y me dio el ánimo para culminar mi maestría. Solo puedo decir que el cumplir este reto implica que “el secreto del cambio es enfocar toda tu energía, no en la lucha contra lo viejo. Sino en la construcción de lo nuevo”. Sócrates

Maira Lizeth Flores: Principalmente a Dios por darme la fuerza, tolerancia, sabiduría, comprensión y perseverancia para enfrentar las diferentes situaciones que se me presentaron, tanto buenas como no tan buenas, durante este camino. A mi familia, que sin ellos no hubiese podido llegar hasta esta etapa, a mi madre y padre por estar para mí siempre. A mis hermanos, que fueron mi apoyo, por la paciencia que tuvieron cuando no tenía tiempo para ellos.

AGRADECIMIENTO

A nuestro Asesor el Lic. José Marcelo Flores quien ha sido nuestro guía durante la investigación, por sus clases magistrales, atenciones y retroalimentación oportuna, y por brindar las recomendaciones para concretar el mismo.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	3
1.3 Definición del problema	5
1.3.1 Enunciado del problema	5
1.3.2 Formulación del problema.....	6
1.4 Objetivos del proyecto	7
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2 Objetivos específicos	7
1.5 Justificación	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Análisis de la situación actual	10
2.1.1 Sector construcción en América Latina	10
2.1.2 Sector construcción en Honduras	12
2.1.3 Historia del Municipio de Tatumbla, Francisco Morazán	13
2.2 Teoría de sustento	15
2.2.1 Análisis de las metodologías	25
2.2.2 Antecedentes de metodologías previas.....	27
2.2.3 Análisis crítico de las metodologías	28
2.3 Conceptualización	28
2.4 Instrumentos utilizados	31
2.5 Marco Legal	32
CAPÍTULO III.	METODOLOGÍA
3.1 Enfoque metodológico	37
3.2 Contexto de la investigación	38
3.3 Enfoque y métodos	39
3.4 Las Técnicas Cuantitativas	39
3.5 Diseño de la investigación	40
3.5.1 Población	43
3.5.2 Unidad de análisis.....	47
3.5.3 Unidad de respuesta.....	47
3.6 Técnicas e instrumentos aplicados	47
3.6.1 Validación de instrumento.....	48
3.6.2 Técnicas	48
3.7 Fuentes de información	49

3.7.1 Fuentes primarias.....	49
3.7.2 Fuentes secundarias	49
3.8 Limitantes del estudio	49
<i>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS</i>	<i>51</i>
4.1 Resultados y Análisis de la encuesta aplicada	51
4.1.1 Comparativo de diferentes sistemas de construcción	52
4.1.2 Organización de la empresa.....	58
4.1.3 Resultados de investigación.....	60
4.2 Análisis Financiero	73
4.3 Fuentes de Financiamiento	80
4.4 Principales hallazgos encontrados	81
<i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	<i>82</i>
5.1 Conclusiones	82
5.2 Recomendaciones	83
<i>REFERENCIAS.....</i>	<i>85</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables.....	43
Tabla 2. Comparativo costos de edificación	53
Tabla 3. Comparativo costo de edificación	54
Tabla 4. Comparativo costo de edificación	57
Tabla 5. Equipo de trabajo	59
Tabla 6. Estado de Resultado proyectado (Escenario Real)	75
Tabla 7. Estado de Resultados proyectado (Escenario Pesimista).....	76
Tabla 8. Flujos de efectivo (Escenario Real).....	77
Tabla 9. Flujos de efectivo proyectado (Escenario Pesimista).....	78
Tabla 10. Balance General Proyectado	79
Tabla 11. Análisis Tasa Interna de Retorno y Valor Presente Neto	80
Tabla 12. Estimación preliminar modelo de casa tipo A.....	92
Tabla 13. Estimación preliminar modelo de casa tipo B.....	93
Tabla 14. Estimación preliminar modelo de casa tipo C.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Resistencia carga axial</i>	55
<i>Figura 2. Valor aislamiento térmico</i>	55
<i>Figura 3. Costo unitario vivienda</i>	56
<i>Figura 4. Organigrama</i>	58
<i>Figura 5. ¿Posee una vivienda?</i>	60
<i>Figura 6. Interesados en comprar una vivienda</i>	61
<i>Figura 7. Presupuesto considerado para la adquisición de una vivienda.</i>	62
<i>Figura 8. Conocimiento del panel estructural de poliestireno</i>	63
<i>Figura 9. Interesados en conocer el sistema de construcción de viviendas a base panel estructural</i>	64
<i>Figura 10. Material preferido para la construcción de una vivienda.</i>	65
<i>Figura 11. Facilidad para obtener una vivienda</i>	66
<i>Figura 12. Mayor obstáculo que se presenta al momento de comprar una vivienda</i>	67
<i>Figura 13. Personas que han aplicado a créditos</i>	68
<i>Figura 14. Género</i>	69
<i>Figura 15. Edad</i>	70
<i>Figura 16. Estado civil</i>	71
<i>Figura 17. Ingreso familiar</i>	72
<i>Figura 18. Ficha técnica de muro con panel estructural</i>	89
<i>Figura 19. Espesor de panel estructural</i>	89
<i>Figura 20. Colocación de malla del panel estructural</i>	90
<i>Figura 21. Malle y eje de muro con panel estructural</i>	90
<i>Figura 22. Colocación de paneles</i>	91
<i>Figura 23. Aplicación de recubrimiento de concreto</i>	91
<i>Figura 24. Plano modelo de casa tipo A</i>	95
<i>Figura 25. Plano modelo de casa tipo B</i>	96
<i>Figura 26. Plano modelo de casa tipo C</i>	97
<i>Figura 27. Fachada de modelo de casas tipo A, B y C</i>	98

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

En la actualidad en Honduras el gobierno ha implementado programas temporales que buscan resaltar el desarrollo habitacional a gran escala presentándolos como programas de inclusión financiera implicando condiciones de rentabilidad, seguridad y liquidez de acuerdo a políticas y programas nacionales.

Es por eso que se pretende desarrollar un programa piloto desea desarrollar en el área de Tatumbula la construcción de viviendas sociales económicas proporcionando una alternativa viable para los sectores que no están cubiertos por los programas desarrollados por el Gobierno. Utilizando un sistema innovador de construcción a base de panel estructural de poliestireno expandido, con un costo más bajo que el costo que se maneja con el sistema de construcción tradicional.

El presente proyecto procura conocer la viabilidad de la estructuración de una Empresa que se dedique a utilizar este tipo de sistema de construcción de viviendas sociales.

Está desarrollado en cinco capítulos que se detallan a continuación:

- En el capítulo I se dará a conocer la idea de investigación según los antecedentes, definiendo el problema de acuerdo a las preguntas para establecer los objetivos del programa piloto a realizar, para la estimación de costos en cuanto a la construcción de una vivienda social con panel estructural de poliestireno expandido creando de esta manera una empresa con responsabilidad social que contribuya con la sociedad hondureña de acuerdo a un sistema económicamente viable para el usuario, la optimización de costos que genera el mismo, su aceptación pueda mejorar la adquisición

de una vivienda mejorando la condición de vida y la variación de costos existente entre los materiales tradicionales e innovadores.

- En el capítulo II se desarrollará el marco teórico según el análisis de la situación actual o marco referencial de acuerdo al entorno socioeconómico, ambiental en el cual se pretende desarrollar la empresa para optimizar los costos de las viviendas para los usuarios, el marco teórico con el cual se sustentará en base a las teorías como alcanzar los objetivos según los antecedentes de las metodologías establecidas en el presente trabajo de investigación con las cuales se desarrolla un análisis crítico, el marco conceptual que se basará en los términos específicos en los cuales se desarrollará la investigación y el marco legal que se basará en la ley del ISR, el ISV, el permiso de operación que enmarca la legislación hondureña en sus artículos específicos en cuanto la creación de una empresa.
- En el capítulo III describe la metodología de acuerdo a los procedimientos estudiados para desarrollar el trabajo final de graduación.
- En el capítulo IV detallamos la descripción de la información obtenida en los resultados que establecen el análisis para la propuesta de mejoras según el diagnóstico y oportunidades de mejora del escenario propuesto.
- En el capítulo V se concreta todo el estudio de pre factibilidad en las conclusiones que responden a la problemática investigada y las recomendaciones que permiten hacer un aporte de los resultados obtenidos del estudio.

Adicionalmente a los capítulos anteriores se presenta la referencia bibliografía que se utiliza en este proyecto y que fundamenta el mismo, así como también los anexos que sirven como complemento del trabajo realizado para así dejar constancia de los documentos tomados en

cuenta durante el trabajo de investigación.

1.2 Antecedentes

El alto costo de las viviendas, falta de financiamiento, salario mínimo bajo, entre otros, ha llevado a que en la actualidad se opte por implementar métodos de construcción de viviendas a costos más económicos de los que se manejan en este rubro. Métodos como: construcción a base de madera, elementos de concreto prefabricado fibrocemento y paneles estructurales prefabricados han tomado auge en los últimos años.

Con referencia al método constructivo a base de panel estructural de poliestireno expandido que por sus siglas en inglés es 3D EPS, como su nombre lo indica son paneles prefabricados de un alma de poliestireno, que es una resina sintética usada para la fabricación de lentes plásticas y aislantes térmicos y eléctricos, con un refuerzo de malla electrosoldada, el cual se lleva armado para ser repellido en obra para obtener su resistencia final.

En el siglo XVIII con la Revolución Industrial, durante este acontecimiento se introduce la mecanización y el trabajo organizado. Se desarrollan modelos estructurales para edificaciones de varios niveles, facilitando su construcción. Es en la antigua URSS en el año de 1942 que se desarrolla el sistema del Gran Panel, elegido para la construcción masiva, es el primer país que se decide a resolver la problemática habitacional con un sistema de paneles estructurales. (Figuerola, 2014)

En la actualidad la oportunidad que tienen las personas en poseer una vivienda se torna difícil por diferentes aspectos que impactan en un país y por ende en las familias.

En América Latina el acceso a la vivienda de calidad está restringido para una proporción importante de la población, la cual se encuentra marginada del mercado habitacional debido principalmente a las limitaciones de la demanda efectiva en lo que tiene que ver con los ingresos, la capacidad de ahorro y el acceso al crédito hipotecario. (Torres, 2009)

En Honduras ya se está sacando provecho de algunos de estos métodos de construcción, específicamente el de madera y fibrocemento, sin embargo, el método a base de panel estructural aún no está siendo aprovechado del todo, pero a raíz de la crisis que se vive en relación al alto costo de vida, desempleo, salarios bajos, que según el (INE, 2017) el salario mínimo promedio es de L.8,448.40 y además de la necesidad que tienen las personas de poseer una vivienda; surge la búsqueda de más alternativas para que las personas tengan acceso a una vivienda a menor costo de los que se manejan en ese rubro.

Actualmente en Honduras se ha implementado un programa de viviendas administrado por CONVIVIENDA, este programa es una iniciativa del Gobierno de la República. Es un programa de inclusión financiera que pretende promover mecanismos para estimular proyectos de vivienda de interés social con materiales tradicionales donde el Estado de Honduras se compromete al otorgamiento de manera anticipada del bono subsidio (L. 60.000,00) y de los recursos para cubrir un porcentaje de la ejecución de obras de infraestructura del urbanismo (L. 30.000,00). (CONVIVIENDA, 2016)

Los beneficiarios por el presente programa cuentan con la posibilidad de adquirir un financiamiento ante BANHPROVI con los recursos del fideicomiso del Banco Central de Honduras y los dispuestos por los institutos de previsión, a través del programa que administra la Comisión Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos CONVIVIENDA la cual se dirige hacia los trabajadores del sector maquilador dejando a un lado a la población de clase media baja que no pertenece a ese sector.

Es por eso que el programa piloto para la construcción de vivienda social pretende beneficiar a la población media baja brindándoles otra alternativa de vivienda, utilizando los recursos tecnológicos e innovadores en la construcción, dando inicio en primera instancia en el

área de Tatumbra, municipio de Francisco Morazán, situada en la falda de la montaña del Uyuca, misma que cuenta con una Población de: 4,703 habitantes y una extensión territorial: 74,8 km² conteniendo cinco aldeas y 21 caseríos, lugar en el que hoy en día es un área en crecimiento constructivo.

1.3 Definición del problema

La definición del problema en la investigación sobre el programa piloto para la construcción de viviendas social con panel estructural de poliestireno expandido, nos permite la obtención de resultados y planteamiento de nuestros objetivos y dar un énfasis en definir el proyecto y brindar una alternativa a la problemática hoy existente en cuanto a la adquisición de una vivienda a un bajo costo en nuestro país y específicamente en zonas rurales del país como en el municipio de Tatumbra, Francisco Morazán.

1.3.1 Enunciado del problema

La falta de empleo en Honduras asociado al bajo salario mínimo que se da como remuneración a las personas que sí cuentan con un empleo, además, los altos costos de las viviendas en los proyectos que se desarrollan en el país, son algunos de los problemas a los que se enfrentan las familias al momento de aspirar a tener una vivienda.

Por estas razones se pretende analizar la viabilidad y factibilidad del proyecto de vivienda social, con el fin de contribuir con el país a generar fuentes de empleo, además, dar más opciones a las personas para que puedan tener acceso a una vivienda con costos más bajos a los que actualmente se manejan en el mercado y que lo puedan cubrir con su salario.

El programa piloto pretende contribuir al desarrollo del municipio de Tatumbra orientado por esa razón, a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos brindando una opción económica para la construcción de una vivienda, haciendo uso de la tecnología con el panel estructural de

poliestireno expandido.

El Municipio de Tatumbra tiene una población de 4,703 habitantes, localizados en cinco aldeas, de las cuales una de ellas tiene 8 barrios, y 21 caseríos. De este total, 2,402 son mujeres y 2,301 son hombres; con un promedio de 4 personas por vivienda.

Según el estudio realizado por el SEIP menciona que El 75% de la población recibe el servicio de agua por acueducto, tiene letrinas, el 46% servicios sanitarios, el 40% y el 14% de la población restante no tiene letrinas. El 55% cuenta con un baño. El 68% de la población recibe el servicio de energía eléctrica y un 32% aun no lo tiene, si es de destacar que de este último porcentaje que no tienen energía eléctrica hay un 5% que el tipo de energía que reciben en sus hogares es solar. El 58% tiene alumbrado público en buenas condiciones, y solo un 13% recibe el servicio de tren de aseo. (SEIP, 2012)

El 65% de las viviendas están en condiciones regulares o malas. La población económicamente activa alcanza las 2,745 personas, ocupando el 16% de la población los labradores-agricultores, y los albañiles un 4% de la población activa, los oficios domésticos y los jornaleros ocupan un 3% de la población. La población económicamente inactiva alcanza un total de 2,683 personas. (SEIP, 2012)

El mayor número de población tiene un ingreso comprendido en el rango de 4,000-8,000 lempiras mensuales, el porcentaje poblacional con este ingreso corresponde al 24%. En segundo lugar, aparecen los hogares con ingresos entre los 2,000-4,000 lempiras mensuales, correspondiendo este ingreso al 22% de la población. (SEIP, 2012)

1.3.2 Formulación del problema

¿De qué manera incide la estructuración de una empresa de construcción de vivienda social para la generación de fuentes de empleo y para brindar más opciones a las personas de tener

acceso a una vivienda?

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los requisitos para la construcción de una vivienda en la zona rural de Tatumbla?
2. ¿De qué forma se optimizan los costos al utilizar un sistema de construcción con el panel estructural de poliestireno expandido?
3. ¿Cuáles son las variaciones de costos entre los materiales tradicionales en relación a los materiales innovadores para la construcción de una vivienda social?
4. ¿Qué opinión tiene la banca sobre brindar financiamiento para este tipo de proyectos?

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo General

Realizar un estudio de pre factibilidad para la estructuración de una empresa de construcción de viviendas sociales en Tatumbla, Francisco Morazán, que utiliza material prefabricado (panel estructural EPS), con el fin de generar fuentes de empleo a corto y mediano plazo, y dar más alternativas a las personas para acceder a una vivienda.

1.4.2 Objetivos específicos

- Encuestar a la población sobre el interés que se tiene en este tipo de proyecto para conocer la demanda de viviendas sociales con panel estructural.
- Realizar un estudio financiero sobre la factibilidad de emprender dicho proyecto y desarrollar un estudio financiero para conocer la rentabilidad de la empresa de acuerdo a la forma en que se optimizan los costos con un sistema prefabricado.

- Identificar los obstáculos que podrían enfrentarse al momento de la operación de la empresa de construcción de vivienda social.
- Facilitar información para la toma de decisiones en relación si es factible el proyecto.

1.5 Justificación

La facilidad de poseer una vivienda está limitada solo para personas que además de contar con un empleo, este sea muy bien remunerado. El desempleo, los obstáculos al momento de solicitar financiamiento para la compra de una vivienda, el alto costo de las viviendas, que según la (CHICO, 2015) para 2015 aumentó en un 33%, esto como resultado del incremento al impuesto sobre ventas a los materiales de construcción, la falta de formación profesional de las personas y los salarios bajos en todos los niveles hacen que a las personas se les haga imposible poseer una vivienda.

En el país el déficit habitacional es de más de un millón de unidades de viviendas, la mayoría de este déficit está concentrado en personas cuyo ingreso es menor al de cuatro salarios mínimos, estando casi fuera de acceso familias de dos o menos salarios mínimos de ingreso. (CHICO, 2015)

Es por ello que en la actualidad ya se están analizando otras alternativas más económicas para lograr que las personas puedan tener acceso a viviendas, tomando en cuenta todos los factores antes mencionados. Una de estas alternativas es por iniciativa del Gobierno de la República, con los programas que se manejan a través de CONVIVIENDA, sin embargo, está limitado a un sector de la población, la maquila, por lo que, la población que pertenece a otros sectores no aplican a este tipo de programas, otra alternativa es la implementación de un sistema de construcción de viviendas con paneles estructurales de poliestireno expandido, el cual además

de ser más bajo en costos en relación a los sistemas de construcción de viviendas tradicionales que se ofrecen en el mercado, el tiempo de construcción es más corto.

El desempleo en Honduras es un tema muy delicado y que ha dejado como consecuencias grandes problemas en el país; para junio de 2016 los desempleados representaban el 7.4% de la Población Económicamente Activa, este era de 45.3% (INE, 2016), sin embargo, con esta alternativa no solo se está beneficiando a la gente que desea tener una vivienda, no posea los recursos necesarios, sino también, generando fuentes de empleo, a corto plazo para los socios de la empresa y a largo plazo a más personas que colaborarán en los proyectos de construcción de las viviendas sociales.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis de la situación actual

La adquisición de una vivienda hoy en día es una de las necesidades básicas que representan para el ser humano una sensación de seguridad, confort, alojamiento y satisfacción personal debido a que la estructura de la misma genera abrigo en un ambiente determinado, con los espacios adecuados para brindar una estabilidad como un elemento que representa calidad, en cuanto a espacio y construcción; al comprender el déficit habitacional que genera requerir un lugar para vivir debido al alto costo que representa la edificación de una obra en el casco urbano central del país, se contempla la idea de generar una opción viable para la generación de empleo y la oportunidad de obtención de una vivienda.

En América Latina el sector construcción ha sido uno de los sectores que su desempeño ha sido muy inestable, cuando se refiere al crecimiento o decrecimiento, “Con respecto al sector de la construcción, durante el período 1997 – 2008 se observa un comportamiento muy inestable, al registrarse tanto variaciones negativas como tasas de crecimiento destacadas, en la mayoría de países” (Torres, 2009). Entre los países que han reportado altas tasas de crecimiento en este sector, durante los últimos años, están: Perú, Costa Rica y Panamá. (CEPAL, 2009)

2.1.1 Sector construcción en América Latina

El trabajo realizado en el Desarrollo en las Américas del BID, se analiza en profundidad los mercados de vivienda de más de 18 países en América Latina y el Caribe, evaluando el papel que juegan las regulaciones y las políticas de vivienda en resolver o agravar las brechas habitacionales en la región. Sirviéndose de datos de las más recientes encuestas de hogares en la región, el estudio mide la capacidad de los hogares en 41 ciudades de la región para comprar directamente o cumplir los requisitos para postular a un crédito hipotecario para una vivienda

construida según los códigos de construcción en terrenos legalmente parcelados y urbanizados.
(BID, 2012)

En los estudios que según el BID se presenta en cuanto a la brecha de asequibilidad, el porcentaje de hogares en cada ciudad que destinan más del 30 por ciento de sus ingresos al pago de una hipoteca a 20 años, con un pago inicial del 10 por ciento, para comprar una vivienda.
(BID, 2012)

Estas razones conllevan a analizar la problemática actual sobre la adquisición de viviendas para las familias latinoamericanas, mismas que deben contar con un capital estable y una economía en la cual los ingresos no estén afectados, es decir para adquirir una vivienda debe estar libre de deudas y contar con un salario mínimo adecuado para optar a una hipoteca.

Una familia latinoamericana promedio necesitaría ahorrar 21 meses de ingresos para poder comprar la vivienda formal más barata ofrecida por el sector privado en la región, con un costo de US\$24.000 en 2010. En una de las ciudades más caras, como Buenos Aires, las familias necesitarían juntar los ingresos de 45 meses (casi cuatro años) para acceder a la vivienda propia.
(BID, 2012)

La problemática muestra que, al no contar con un ingreso económico adecuado y sumado a este se mantiene un ahorro de un tiempo determinado, la opción de acceder a una hipoteca es una tarea difícil, tomando en cuenta que durante ese tiempo se estará pagando una renta y hacer a un lado el hecho de que no es una inversión para obtener su propio patrimonio lo que en la mayoría de los casos conlleva buscar formas de financiar la obtención de una vivienda.

La participación de este sector en la economía de los países es muy importante, este afecta ya sea de manera positiva o negativa al Producto Interno Bruto, PIB, en países como Chile, Ecuador, Perú, Uruguay, Venezuela, Cuba, México y Nicaragua, este sector ha representado más

del 5% de su PIB, en el resto de los países Latinoamericanos el PIB está por debajo de este porcentaje. (CEPAL, 2009)

Se ha recorrido un largo camino desde aquellos años hasta la explosión de la burbuja inmobiliaria americana-europea. Es a partir de este acontecimiento (2004-2005), y su estallido final en 2007, donde comienza la oferta concreta, y cada vez mayor, de construcción modular aplicada a viviendas con diseños de vanguardia, buena calidad y precios accesibles. (Mora, 2013, pág. 5)

En la España actual (2011), estudios de arquitectura como A-cero, Herreros Arquitectos y Estudio Dream, entre otros, se convierten en pioneros en los diseños modulares y, por otro lado, empresas productoras de estructuras como IDM, Meltec Modular Systems y otras empresas metalúrgicas, colaboran con los desarrollos de ingeniería en la producción de las estructuras metálicas modulares. (Mora, 2013, pág. 5)

2.1.2 Sector construcción en Honduras

(CEPAL, 2016) afirma: “En referencia a Honduras, el desarrollo de este sector no ha sido nada fácil, sin embargo, ha registrado un crecimiento de 2.1% para el 2015, tras dos años de contracciones”. Aunque este sector haya crecido, tiene muchos obstáculos por vencer para lograr estabilidad y en el mejor de los casos seguir creciendo. Estos obstáculos son resultado de diferentes factores políticos y económicos que pueden afectar el desempeño de este sector, en relación al desarrollo de proyectos habitacionales.

Las condiciones del sector de vivienda en Honduras son en gran parte una reflexión de su contexto, es por esta razón que se toman en cuenta siete factores que afectan al sector vivienda entre los cuales: 1. Riesgos ambientales y desastres naturales; 2. Crecimiento de la población, urbanización y formación del hogar; 3. Pobreza, nivel de desarrollo económico, y crecimiento económico; 4. La distribución de ingreso; 5. Política fiscal del gobierno e inflación; 6. Condiciones

en el sector financiero; y 7. Condiciones en el sector de la construcción. (Angel, 2002)

Es importante considerar que en Honduras la proyección para la edificación de una vivienda establece costos de acuerdo a la ubicación que se determine para las misma, y está determinada por el sector urbano y sector rural, se toma en cuenta por esa razón, que el proyecto de creación de una empresa de construcción busca enfocarse en el sector rural como inicio en la creación de una alternativa socioeconómica que genere empleo y reduzca los costos de adquisición en la construcción de viviendas para brindar la oportunidad de que las personas con sueldos que corresponden a dos salarios mínimos y en algunos casos a un salario mínimo tengan acceso a adquirir un lugar para vivir.

2.1.3 Historia del Municipio de Tatumbla, Francisco Morazán

La comunidad fue bautizada por los indígenas con el nombre sonoro y hereje de “Tatumbla”, al que después los españoles lo cristianizaron al anteponerle un nombre santo, por lo que para 1,743 consta en el informe que elaboró Baltazar Ortiz de Letona, al Alcalde Mayor de Tegucigalpa, “que el cura de Tatumbla Don Manuel Antonio de Zepeda, le denomina como el pueblo de San Francisco de Tatumbla”, para 1776 Tatumbla era un pueblo con más de 60 indios tributarios a la corona y a la iglesia católica, Las edificaciones eran pequeñas ermitas e incluso casas de familia que poseían sus propios santos y feligresías. (Rivera, 2015)

En 1801 se le nombra parroquia de San Antonio de Oriente y subdelegación de Tegucigalpa. Entre 1889 y 1892 el párroco de Tatumbla Don Francisco Hernández, hace mención de que La Lima dista dos leguas de Tatumbla, que tiene 198 fieles y 44 familias y que la población de Pupo y Tule desde la antigüedad es de origen indígena. Desde 1887 hasta 1940 aparece como parte del Departamento de Tegucigalpa. En 1945 forma parte del Departamento de Francisco Morazán. Los actuales habitantes de Tatumbla identificamos tres bellas lagunas: las de

La Lima, Linaca y Tatumbla. (Rivera, 2015)

El municipio de Tatumbla cuenta con una población de 6,792 habitantes, localizados en 6 aldeas, de las cuales una de ellas tiene 8 barrios, y 21 caseríos. De este total, 3,402 son mujeres y 3,390 son hombres; con un promedio de 4 personas por vivienda. La mayor cantidad de población es joven. El 75% de la población recibe el servicio de agua por acueducto, tiene letrinas el 46% servicios sanitarios el 40% y el 14% de la población restante no tiene letrinas. El 55% cuenta con un baño. El 68% de la población recibe el servicio de energía eléctrica y un 32% aun no lo tiene, si es de destacar que de este último porcentaje que no tienen energía eléctrica hay un 5% que el tipo de energía que reciben en sus hogares es solar. El 58% tiene alumbrado público en buenas condiciones, y solo un 13% recibe el servicio de tren de aseo. (Díaz, 2012)

El 75% utiliza leña para cocinar, el 65% de las viviendas están en condiciones regulares o malas. De los servicios de telefonía, el 15% de la población tiene telefonía fija la cual tiene muy poca cobertura, únicamente tiene presencia en la zona del Casco Urbano y algunas aldeas y caseríos aledaños a este; en cambio un 80% de la población tiene telefonía celular. (Díaz, 2012)

La población económicamente activa alcanza las 2,745 personas, ocupando el 16% de la población los labradores-agricultores, y los albañiles un 4% de la población activa, los oficios domésticos y los jornaleros ocupan un 3% de la población. La población económicamente inactiva alcanza un total de 2,683 personas. El mayor número de población tiene un ingreso comprendido en el rango de 4,000-8,000 lempiras mensuales, el porcentaje poblacional con este ingreso corresponde al 24%. En segundo lugar, aparecen los hogares con ingresos entre los 2,000-4,000 lempiras mensuales, correspondiendo este ingreso al 22% de la población. (Díaz, 2012)

La tecnología constructiva en la ejecución de viviendas de carácter social o bajo costo representa un impacto positivo al desarrollar la relación costo-beneficio, tomando en cuenta el

investigar la aceptación de dichas tecnologías, el alcance que puede tener, los beneficios que pueden generar y los obstáculos que pueden encontrarse, es por ello que se desarrolla el proyecto piloto de construcción de viviendas sociales en el área rural de Tatumbla, Francisco Morazán, como una alternativa para brindar una solución cuantificable en la adquisición de una vivienda, con base en la utilización de nuevos sistemas constructivos con tecnologías de prefabricación que generan beneficios y eficiencia en la ejecución, enfocado en costos bajos, producción efectiva de mayor rapidez, montaje y realización, mostrando así un sistema innovador como una opción viable que establece una prerrogativa ante los sistemas tradicionales.

El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incremento de costos de adquisiciones, perfeccionamiento de sistemas impositivos, de prestaciones sociales, etc. Nos permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costo deductivamente. (Salazar, 2002)

Para comenzar el proceso de investigación se establece la definición del programa piloto a investigar, vivienda social con panel estructural 3D EPS, por lo que con las fuentes de información claramente definidas con base al análisis habitacional que genere bajos costos, para determinar por medio de un aspecto cuantitativo, en cuanto a su conceptualización y estadísticas, se investiga el costo-beneficio, sobre los sistemas constructivos innovadores enmarcado en un interés social como punto de solución a la problemática habitacional en dicha región del país, como una alternativa viable con ventajas sobre los sistemas tradicionales.

La oficina donde operará la empresa estará ubicada en Bulevar Morazán de Tegucigalpa, para atención a proveedores y clientes potenciales del programa piloto y estará a cargo de la empresa a constituirse.

2.2 Teoría de sustento

Según Daniel Ramos y Ana Mora, la arquitectura moderna nace gracias a los cambios sociales,

culturales y técnicos que se desprenden de la revolución industrial. Es entonces cuando comienzan a definirse sus consecuencias constructivas y urbanísticas. En un primer momento, no se manifiesta explícitamente la relación entre la nueva industria y la vida social, pero tan pronto como la mecanización hace su aparición en la vida cotidiana se descubre una tendencia creciente hacia la unidad entre ambas cosas, hasta que se convierte en una exigencia cultural. Considero que el momento histórico a partir del cual se puede hablar de una “arquitectura moderna” es cuando en el año 1919 Walter Gropius abre la escuela Bauhaus en Weimar. (Mora, 2013)

El desarrollo de nuevas tecnologías en la industria de la construcción desarrolla una forma económica de manejar los costos y la inversión del tiempo para llevar a cabo un programa piloto de construcción de vivienda social para generar beneficios y crear espacios que ofrezcan beneficios y confort a los interesados.

Según Walter Gropius transformar la adversidad en oportunidad es un proceso intrínseco de toda Arquitectura. En extensión, aprovechar una aparente desventaja para que el creador se desate de las ideas preconcebidas, desgarrando los propios prejuicios y creencias, es algo ya necesario en toda creación artística. (Menargues, 2004)

En Europa, arquitectos como Mies Van der Rohe, Walter Gropius, Le Corbusier o Alvar Aalto se plantearon, tras la Primera Guerra Mundial, el reto de crear “una nueva arquitectura para una nueva era” y se fijaron en el modelo de la incipiente industria automovilística para automatizar los procesos. Experimentaron con materiales como el acero y los bloques de hormigón. Otros, como Richard Buckminster Fuller, con una casa con forma hexagonal sujeta por un mástil central, propusieron verdaderos ejercicios de estilo que no fueron entendidos por el público, más interesado en poseer una casa de apariencia sólida y estable que en propuestas experimentales. El acercamiento de los arquitectos a las casas prefabricadas ha sido una constante desde los años veinte, pero no siempre ha ido acompañado de una posibilidad real de producción

industrial. . (Mora, 2013)

La necesidad de conseguir una vivienda se ha sumado a la preocupación en conjunto del cuidado por el medio ambiente y la sostenibilidad que se pueda contar en la construcción y esto ha llevado a la búsqueda de materiales prefabricados mismos que reducen el tiempo y el costo de la inversión pasando de un componente tradicional con hormigón armado, morteros, cemento y mampostería y pasar a un componente innovador con el uso de nuevas tecnologías en la construcción como el hacer uso del panel estructural de poliestireno expandido.

En forma aislada el costo también requiere de un correcto balance entre sus bases, especificaciones, cuantificaciones y análisis, es decir, el que, el cuanto y el cómo. El costo balanceado sería aquel cuyas especificaciones tanto gráficas como escritas definieran el lugar a duda que es lo que se desea construir y que dichas especificaciones permitan cuantificar, lo más exactamente posible los volúmenes de conceptos que se pretenden hacer intervenir, así como sus características detalladas y finalmente conocidos el que y el cuanto, se puede proceder a analizar el procedimiento constructivo y obtener el costo parcial de cada uno de dichos procesos. (Suarez, 2002, pág. 22)

Conocer las características que requieren los costos en la edificación sumado a esto el tiempo, es cuando se comprende el funcionamiento de los programas de construcción o proyectos constructivos basándose financiera y de forma contable en promedio de consumos, insumos y haciendo una evaluación monetaria del costo, implicando el tiempo, lugar y secuencia de eventos, con un costo dinámico elaborado inductiva o deductivamente, este se integra para generar una productividad al país en la región donde se lleva a cabo el programa piloto.

Según Carlos Suarez Salazar. En la cadena de procesos que definen la productividad de un país, el costo de un concreto hidráulico, por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el aglutinante, el agua para su hidratación, el equipo para el mezclado, etc, etc., este agregado a su

vez, se integra de costos de extracción, de costos explosivos, costos de equipo etc, etc, y nuestro concreto hidráulico puede a su vez , ser parte del costo de una columna y esta de una estructura, y esta de un conjunto de edificios y este de un plan de vivienda. Es por ello nuestro interés en la justa evaluación del proceso productivo, para que, en la medida de nuestra intervención, hagamos comparativos a nivel nacional o internacional nuestro producto, conscientes de nuestra responsabilidad como eslabones de esta cadena que, sin mengua de su calidad, debe producir beneficios justos y, por tanto, sanos desarrollos a nivel persona, familia, empresa y país. (Suarez, 2002, pág. 24)

El manejo e implemento de las nuevas tecnologías de la construcción para el desarrollo de viviendas sociales, conlleva una inversión productiva y consciente para mejorar la calidad, los costos y hacer uso adecuado del tiempo en las edificaciones y del control de la producción, es por esa razón que la intención de utilizar un panel estructural se enfoca en economizar tiempo y costos que aumenten la velocidad que logre la eficiencia en la existencia de obras.

De acuerdo a investigaciones de Daniel Roper y Ana Mora. En la reconstrucción de Chicago (incendio de Chicago 1950), por ejemplo, se utilizaron módulos repetitivos para aumentar la velocidad de levantar las nuevas casas. En Argentina y Chile se hicieron varias experiencias con hormigón pre-elaborado para la construcción de monoblocks destinados a viviendas sociales. (Mora, 2013, pág. 4)

La estimación de costos y tiempos en la utilización de paneles estructurales de forma realista ayuda a determinar el mejor manejo de los costos directos al ejecutar obras controlando y extrapolando resultados según sea el volumen de ventas.

Según Nuria Martínez los progresos de las técnicas constructivas son intensos y permanentes. Los edificios y las instalaciones, englobados en la mutación de la economía capitalista, alcanzan un significado bastante distinto al que tenían en el pasado. Antes, los objetos, modificados muy lentamente, podían considerarse, de hecho, inmóviles, pero hoy las exigencias funcionales más

concretas y la costumbre de hacer previsiones económicas incluso a largo plazo han permitido que la gente perciba con agudeza las modificaciones de los valores y ponga atención antes en los aspectos dinámicos que en los estáticos. (Martínez, 2012, pág. 5)

Según Durand (1760-1834), profesor del curso de arquitectura de la Escuela Politécnica de París, “La arquitectura no es reducible a un hecho técnico. La belleza deriva necesariamente de la coherencia con que la arquitectura alcanza su fin utilitario, y la verdadera “decoración” resulta de la más conveniente y económica disposición de los elementos estructurales.” (Mora, 2013, pág. 6)

Las propiedades y características del EPS para la construcción generan una ventaja como material de aligeramiento para las construcciones, mismo que implica reciclar la mayor cantidad de residuos de material recuperado, de igual forma no supone riesgos a la salud, ni al medio ambiente, ya que supone un aislamiento térmico que ahorra energía, proporciona una protección integral por ser un material ligero, no emite sustancias hidrosolubles que contaminen aguas subterráneas.

Estudios de la Universidad Politécnica de Cartagena aseguran que el poliestireno expandido se obtiene a partir de la transformación del poliestireno expandible el poliestireno expandible, materia prima del poliestireno expandido, utilizaremos métodos puramente físicos para obtener el EPS. Estos métodos constan en cuatro etapas: etapa 1. preexpansión la materia prima se calienta en unas máquinas especiales denominadas preexpansores, con vapor de agua a temperaturas situadas entre aproximadamente 80 – 100 °C. Etapa 2. reposo intermedio y estabilización el material se deja reposar en silos ventilados durante un mínimo de 12 horas. Etapa 3. Proceso de transformación La perla expandida entra en un bloque en el que se ve sometida a un proceso de soldadura, En este proceso el material se introduce en el molde y es soldado mediante aporte de calor. Etapa 4. Corte Mecanizado como último paso dejar el material preparado para servir al consumidor corte recto en planchas, corte en forma de dos dimensiones. Esto genera características o propiedades: físicas, químicas, biológicas y térmicas frente al fuego. (Martínez, 2012, pág. 26)

Las cualidades del poliestireno expandido tanto en su amplia gama de prestaciones, así como los formatos en que se puede presentar lo convierten en un material con amplias posibilidades de aplicación dentro del ámbito de la edificación brindando una serie de soluciones constructivas que pueden aprovecharse para generar un beneficio para lo que se desea construir.

Según estudios realizados se determina que los paneles estructurales de poliestireno expandido están formados por poliestireno expandido ondulado, mallazos de acero galvanizado, barras corrugadas y conectores de acero. Los paneles de EPS se fabrican con forma de onda para que el proyectado del hormigón se acople sin ningún problema. (Martínez, 2012, pág. 36)

El manejo y uso de este tipo de material para la construcción genera un costo beneficio ya que su fabricación y uso al momento de la construcción permitirán que sea un material rentable para la edificación de viviendas a un bajo costo y en menor escala de tiempo, permitiendo hacer uso del mismo en programas de inversión social.

En la actualidad, demasiados gobiernos en América Latina ignoran el problema habitacional. Planifican su desarrollo económico y social sin dar provisión adecuada a la vivienda. Hay muchas razones para ello, pero claramente ni la política económica ni la política social debían ignorar el rol tan importante que puede jugar la política habitacional para mejorar el bienestar personal. (Gilbert, 2007, pág. 6)

El generar un espacio habitacional adecuado para las personas es uno de los mayores problemas del país, tener acceso o estar calificado para adquirir su propia vivienda nos enmarca en que se debe contar con un sueldo mayor a dos salarios mínimos, tomando en consideración la razón de que cuando el gobierno genera programas de inversión social se dirige en específico a ciertos sectores en el país y esto no brinda la oportunidad o igualdad de condiciones para todos.

Gilbert dice que en América Latina se cuenta con un déficit habitacional muy grande compuesto por una carestía en el número de viviendas y por deficiencias físicas dentro de las viviendas

existentes. De acuerdo a una serie de estimaciones, este déficit es equivalente a un poco más de la mitad de todas las viviendas existentes. Sin embargo, la seriedad del problema habitacional varía mucho dentro de la región, entre países, dentro de cada país e incluso dentro de cada ciudad. Los países pobres tienden a tener peores condiciones habitacionales que los países más ricos, y las condiciones de vida son típicamente peores en las áreas rurales. Además, la forma del problema habitacional varía de lugar a lugar. (Gilbert, 2007, pág. 6)

Al observar las condiciones en que se genera la construcción de dichas viviendas se toma en consideración los graves problemas a los que se someten los que adquieren las mismas, el cual no mejora la calidad de vida de las personas solo genera el costo beneficio, sin tomar en cuenta las necesidades de los usuarios al momento de construir las mismas y otorgándolas a precios mayores al valor real de las mismas.

Los expertos en la vivienda argumentan que un albergue adecuado debe definirse en términos de los ingresos de cada familia y de su posición en el ciclo de vida. La mayoría de las familias Latinoamericanas aspiran a ser dueñas de su vivienda y la mayoría de los gobiernos estimulan esa aspiración, ya sea ofreciendo subsidios o bien ilícitamente fomentando tipos de tenencia de tierra que son informales. (Gilbert, 2007, pág. 7)

El ser dueño de su vivienda trae muchos beneficios a las familias, de manera muy importante el sentido de seguridad. Sin embargo, algunas de las ventajas de ser dueño han sido exageradas. Por ejemplo, no es necesariamente cierto que cada familia logre incrementar sus activos por el simple hecho de hacerse dueño de una vivienda de auto-construcción, dado que venderla no es nada fácil. Por otra parte, la vivienda sí puede ser utilizada efectivamente para generar ingresos suplementarios al permitir la operación de una pequeña empresa o la renta de algunas habitaciones. (Gilbert, 2007, pág. 7)

Las familias de tienen dificultades para llegar a ser propietarios de su vivienda y es lógico que en su mayoría quieran adueñarse del lugar en el que viven, las mismas requieren de una

inversión que solo se genera por empresas comerciales, por lo que los gobiernos enfocan la vivienda solo como un arrendamiento con propietarios avaros, con rentas muy altas, ya que estos rentan como un medio de complementar los ingresos en la familia.

Los gobiernos debían formular una política para el sector habitacional tal como lo hacen para los sectores de salud, educación y empleo. Tal política tendría que reconocer que la vivienda impacta al sector social y al económico, y que contribuye tanto a la producción como al consumo. La inversión en vivienda genera crecimiento económico y empleos. Los gobiernos necesitan incorporar dentro de sus programas para empleo y desarrollo, incentivos para nuevos tipos de trabajo basado en casa. (Gilbert, 2007, pág. 7)

Los ingresos siguen siendo los mismos, las deudas y los gastos mayores, el barrio continúa igual o peor, el espacio de la familia se ha hecho más restringido; la urgencia de la sobrevivencia sigue siendo tanto o más central que antes en la vida de las familias” (Sugranyes, 2005, pág. 18)

En general cuando se piensa en opciones para la generación de viviendas se debe pensar en establecer pautas principales tomando en consideración costos en base a la distribución de los espacios, el beneficio que se otorga, el confort y la estabilidad de la persona en el lugar que desea habitar, una de las cosas esenciales es comprender la calidad con la cual se debe edificar y no solo visualizar en base a cantidad y financiamiento solo tomando el criterio mercantil, sino basarse en las necesidades del cliente, darle el acceso a un bajo costo.

Los criterios que han guiado las decisiones sobre vivienda social no han sido de urbanismo, de arquitectura o de calidad de vida de los residentes. Ha predominado el financiamiento y el criterio mercantil.

Para las familias de bajos recursos según John Turner lo señalaba a principios de los años sesenta, hay algunas condiciones que sus viviendas deben cumplir: a) La localización de la vivienda debe servir para aprovechar las oportunidades que ofrece la ciudad, el lugar es muy

importante; b) En un primer momento, el lugar puede primar por sobre la calidad y tamaño de las viviendas, siempre y cuando estas sean flexibles y ofrezcan la posibilidad de mejorar progresivamente respondiendo a las necesidades cambiantes de las familias; c) Lo importante es el proceso de mejoramiento progresivo de las viviendas y del barrio, que con el tiempo permite una valorización de los inmuebles. En esa perspectiva, la seguridad de la tenencia constituye un resguardo financiero para las familias pobres frente a un futuro incierto; d) El acceso a la nueva vivienda es un proceso social a través del cual las familias se apropian del lugar, se construye una comunidad y se asegura una convivencia entre los vecinos. Es bastante más que el cumplimiento de trámites burocráticos.

Es tomar en cuenta todos los elementos que conforman el patrimonio financiero de las familias y generar un beneficio para los mismos de forma tal que se piense en función de sus necesidades con la calidad de vida que represente el mejoramiento continuo del lugar en el que se lleva a cabo el proyecto de construcción brindando seguridad, progreso social, y cuidando su economía.

La vivienda social no es simplemente una mercancía que se produce y se vende en el mercado. Las dimensiones que una política habitacional está orientada a responder a las necesidades de las familias de bajos recursos debiera considerar: un producto flexible, modificable; incorporado a la trama urbana, que dé acceso a las oportunidades que la ciudad ofrece; la organización de los sujetos de la acción habitacional, para facilitar la construcción progresiva de barrios; el desarrollo urbano desde la perspectiva de la planeación estratégica y dinámica más allá de la tradición regulatoria. (Sugranyes, 2005, pág. 16)

En palabras de Bourdieu (2001: 107-108): “Hay sin duda pocos mercados que, como el de la casa, no sólo estén controlados, sino que sean verdaderamente contruidos por el Estado, muy especialmente por medio de la ayuda otorgada a los particulares, favoreciendo más o menos a tal o

cual categoría social y, de ese modo, a tal o cual sector de constructores”. (Sugranyes, 2005, pág. 16)

El medio por el cual se puede brindar beneficios de forma social es sin duda alguna cubrir una de las necesidades más importantes para el hombre de construir su espacio físico, generando las opciones más adecuadas para la obtención de la misma.

En el caso de la vivienda, la comodidad se vinculará a un componente sine quae non del hogar: el confort, feliz resultado de la conjunción del gusto por lo sencillo, el programa doméstico apropiado para una verdadera vida de familia y el buen hacer de esa gestora específica que será el ama de casa. El confort proporcionaría al obrero pequeños placeres cotidianos, reglados y controlables que producían atracción y costumbre al punto de hacer previsible su comportamiento. (Romo, 2001, pág. 152)

Un lugar confortable para vivir generará descanso y volverá del día a día un hogar oportuno basado en la tanto en los componentes y necesidades como en el cumplimiento que conlleva el programa constructivo, mismo que genera la seguridad de invertir en su futuro.

Para Béguin, el confort se mostró como una “disciplina dulce”: un instrumento capaz de conducir suavemente a las clases incultas hacia hábitos de conducta acordes con la moral burguesa, especialmente en lo relativo al ahorro y la previsión, el respeto al orden establecido, la sexualidad y la familia. (Romo, 2001)

El lugar que se escoge para vivir generará hábitos y conductas que representarán un lugar de descanso en el cual se puede estar seguro y cómodo, de forma más completa en cuanto al ahorro y la inversión oportuna.

Las ventajas de los prefabricados son algunos de los factores, de este tipo de construcción que apuntan como beneficios: la construcción se convierte en una actividad continua, al menos en la planta de producción, en la que durante todo el año se fabrican los componentes de las futuras

edificaciones, la rapidez de montaje, Importante ahorro de materiales utilizados en obra, reducción de los residuos de la construcción. Los componentes prefabricados se construyen con materiales de la misma calidad que en la obra o incluso de calidad superior, puesto que los componentes y proceso de producción están sujetos a un mayor control en la planta productora, la prefabricación de elementos constructivos abre el camino hacia la creación de edificios y construcciones.

El confort de la vivienda se vinculará en el pensamiento reformista a la economía del comportamiento individual y, en tal medida, será entendido como un medio de estabilización social. (Romo, 2001, pág. 152)

El adecuado manejo de la economía genera la seguridad de contar con los medios e insumos necesarios para llevar a cabo el programa de construcción que genera beneficios y proporciona una calidad de vida vinculando el confort y la estabilidad social.

2.2.1 Análisis de las metodologías

Una de las metodologías utilizadas para el desarrollo de este proyecto se fundamenta en la asignatura de Metodología de la investigación, en donde se cubrió lo referente a la investigación, (Sampieri, 2014) afirma: La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema. En esta asignatura se describió el paso a paso de cómo desarrollar un proyecto, además los tipos de enfoque que se le puede dar a las investigaciones y como llevarlas a cabo de acuerdo al enfoque, desde la concepción de una idea, hasta el desarrollo y puesta en marcha de esa idea, para que evolucione en un proyecto.

Para realizar este proyecto se toma en cuenta esta metodología con el objetivo de analizar factores que pueden incidir en el desarrollo del mismo, tener el fundamento desde la perspectiva de la investigación para tomar la decisión de aceptar la realización de un proyecto o rechazarlo.

La segunda metodología utilizada es el análisis financiero, para conocer la factibilidad de este proyecto, estos conocimientos se adquirieron en las asignaturas de Contabilidad Gerencial, Gerencia

Financiera y Evaluación de Proyectos.

Los estados financieros, los indicadores para medir el comportamiento de una compañía y las proyecciones para llevar a cabo un proyecto y decidir al final si aceptarlo o rechazarlo, son prácticas que se realizarán en este proyecto.

En esta parte financiera se analizarán los diferentes estados financieros, el Valor Presente Neto VAN y la Tasa Interna de Retorno TIR. Los estados financieros, entre ellos se pueden mencionar: el Estado de Resultado, el Estado de Situación Financiera, el Flujo de Efectivo. La VAN es la suma de los valores actualizados de los flujos netos de efectivo para cada año del proyecto menos la inversión inicial del mismo y la TIR, de una propuesta de inversión es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo netos esperados con el gasto inicial. (Brigham, 2007)

El balance entre obra, técnica, costo y tiempo llevan al análisis de costos para cuantificar las especificaciones con las cuales debe trabajarse con los materiales, la mano de obra y el equipo necesario.

Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, ya sea estética, de abrigo, de alimento o de supervivencia y para satisfacerla, se hace a nuestro juicio necesaria, una técnica para plantearla, un tiempo para construirla y los recursos necesarios para llevarla a cabo. (Salazar, 2002, pág. 22)

Al comprender el balance entre el costo y el tiempo de una edificación se puede determinar por medio de un estudio financiero, el mejoramiento del sistema constructivo en cuanto al establecimiento del análisis de costos que demuestre la viabilidad y factibilidad de la utilización de nuevas tecnologías en la industria de la construcción, considerándose uno de los factores importantes en la producción de vivienda social, dentro de la clasificación de dichas tecnologías sobresale la construcción tradicional compuesta de paredes portantes lo que se conoce

como: ladrillo, piedra o bloque; y por otro lado la construcción innovadora desarrollada con características particulares en su edificación en cuanto al implemento del sistema constructivo con el panel estructural de poliestireno expandido 3D EPS.

2.2.2 Antecedentes de metodologías previas

Tipo de estudios con la tecnología o materiales que se pretenden utilizar en el proyecto piloto de construcción de viviendas sociales, en Honduras se han realizado pocas y de estas que se han realizado, se han enfocado más al análisis de los materiales, políticas y estadísticas de vivienda, metodologías que sirven de base para este proyecto.

Según Said Ordoñez en su proyecto: La Influencia de la Tecnología Constructiva en el costo de la Vivienda Popular en el Municipio del Distrito Central, en la metodología que utilizó, encontró que la documentación a ese punto no arrojaba luz sobre el problema de investigación propuesto, entonces se investigó sobre sistemas constructivos y utilizados en proyectos de interés social, al revisar los documentos se encontró bastante información de variado origen y de diferente calidad, explicaban en primer lugar ciertas condiciones locales del estudio en relación a políticas públicas de vivienda, prácticas generalizadas locales.

Esta metodología se centraba en el análisis de estadísticas sobre déficit habitacional, apoyado en información facilitada por el Instituto Nacionales de Estadísticas INE, además se investigó opciones de proyectos habitacionales que se estaban desarrollando con el sistema tradicional con el fin de observar de primera mano la oferta real de soluciones habitacionales: situación urbana, calidad de ejecución tanto en trazo y propuesta como ejecución física; unidad habitacional, tipo de construcción, nivel de calidad de ejecución, tamaño, etc. (Ribera, 2015)

Un segundo proyecto de investigación se realizó en torno a conocer el tipo de material, panel estructural de poliestireno expandido y un análisis del sistema constructivo, asimismo, un

estudio comparativo entre el sistema tradicional de construcción y el sistema de construcción con el tipo de material en investigación, para ello se compara una vivienda unifamiliar aislada entre los dos sistemas constructivos: el sistema tradicional de construcción (muro de carga de ladrillo macizo más forjado unidireccional con semiviguetas prefabricada y bovedilla cerámica) y el sistema de construcción con paneles estructurales de poliestireno expandido. (Martínez, 2012)

2.2.3 Análisis crítico de las metodologías

El empleo de estas metodologías trae consigo una serie de retos que pueden impactar de manera positiva o negativa en el desarrollo del proyecto. Se puede mencionar algunas ventajas que se tendrán con la aplicación, entre estas están:

- Se tendrán datos fundamentados en la investigación realizada.
- Conocer la factibilidad y viabilidad sustentado con datos numéricos a través de la elaboración de los estados financieros.
- Tener datos fidedignos para la toma de decisiones en relación a si se acepta o rechaza el proyecto.

Asimismo, se podrán conocer algunas limitaciones como ser:

- Dificultad para la obtención de la información.
- Cambios drásticos en políticas gubernamentales en cuanto al sector financiero.
- Fenómenos naturales que puedan afectar tanto económica como en la parte de infraestructura.

2.3 Conceptualización

Área de control de producción: Aquella que controla resultados y cumple requerimientos. (Suarez, 2002, pág. 26)

Área de producción futura: Aquella que genera ventas y extrapola resultados. (Salazar, 2002,

pág. 26)

Arquitectura modular: es pensar en diseño teniendo en cuenta la modulación de los materiales utilizados. (Mora, 2013, pág. 66)

Bioclimático: tan alegremente utilizado en la primera década del siglo XXI, se refiere a la arquitectura que tiene en cuenta los factores climáticos, de orientación e integración en el entorno para conseguir, o en su defecto aumentar, el confort térmico interior de la vivienda, con el mínimo consumo energético. (Mora, 2013, pág. 67)

Calidad: a diferencia de viviendas convencionales, las casas prefabricadas se hacen en fábricas, esto se traduce en materiales de construcción capaces de ser controlados e inspeccionados apropiadamente y con poco margen de error y a la vez se garantiza la calidad de construcción mucho más a fondo que en una construcción convencional. (Mora, 2013, pág. 69)

Casa prefabricada: se define como aquella vivienda que se construye en fábrica, por lo general en secciones, paneles y/o módulos estándar que se ajustan a los códigos de construcción vigentes de una región específica. Las partes son fácilmente trasladables desde la fábrica hasta el lugar de construcción. (Mora, 2013, pág. 69)

Construcción: sin epítetos, se refiere sustancialmente a las actividades unidas a los sistemas tradicionales y habitualmente asociados al concepto de “arquitectura”. (Mora, 2013, pág. 5)

Construcción Industrializada: sistema de construcción cuyo diseño de producción es mecanizado, en el que todos los subsistemas y componentes se han integrado en un proceso global de montaje y ejecución para acelerar su construcción. También llamada construcción prefabricada o prefabricación. (Mora, 2013, pág. 68)

Construcción Tradicional: tipo de construcción cuyas paredes exteriores son realizadas con ladrillos o bloques colocados con mortero “in situ” y cuya estructura interna es total o

parcialmente de hormigón, madera o muros auto-portantes. (Mora, 2013, pág. 68)

Construcción modular: es el resultado del proceso de diseño modular es la generación de espacios fácilmente construibles. (Mora, 2013, pág. 66)

Costo indirecto: “aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado” (Salazar, 2002, pág. 25)

Costo directo: “Aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado” (Salazar, 2002, pág. 25)

Eficiencia de energía y costo las casas modulares o prefabricadas: son construidas también para ser más eficientes energéticamente que una vivienda convencional. Sus diseños con mayor aislamiento, y en muchos casos materiales de mejor calidad, redundan en un hogar sustentable que permite ahorrar dinero en costos de calefacción y aire acondicionado, costos que son cada vez más elevados en estos días. (Mora, 2013, pág. 70)

Diseño Modular: es el diseño basado en la modulación reticular de espacios que permiten optimizar el tiempo de construcción. Debido a que las estructuras modulares son transportables, desarmables y reorganizables permiten su reutilización al generarles un nuevo uso diferente para el que fueron fabricados. (Mora, 2013, pág. 66)

Ductilidad: es la capacidad de una estructura de sufrir deformaciones sin romperse. En este caso, se aceptan conscientemente daños que se producen por causa de la salida del rango elástico. (Minke, 2001, pág. 7)

El EPS: se utiliza en el sector de la construcción principalmente como aislamiento térmico y acústico; en el campo del envase y embalaje para diferentes sectores de actividad y en una serie de aplicaciones diversas. (Nuria Martínez, 2012, pág. 8)

Poliestireno Expandido: o de forma abreviada EPS, es una espuma plástica, rígida y ligera

fabricada a partir de perlas de poliestireno que contienen una pequeña cantidad de un agente expandente, el pentano. (Nuria Martínez, 2012, pág. 8)

Proyecto Modular: en él se emplean módulos para facilitar la construcción, lograr economía en la producción de las partes y permitir diferentes y sucesivos cambios. (Mora, 2013, pág. 67)

Sistema constructivo: basado en un conjunto de paneles estructurales de poliestireno expandido ondulado con una armadura básica adosada en sus caras constituidas por mallazos de acero de alta resistencia y barras corrugadas, vinculados entre sí por conectores de acero electro/soldados. Estos paneles colocados en obra según la disposición de muros, tabiques y forjados que presente su proyecto son complementados in situ mediante la aplicación de micro hormigón a través de dispositivos de impulsión mecánica o neumática”. (Mora, 2013, pág. 27)

Vivienda social: El panorama actual de la vivienda social demuestra que las medidas gubernamentales de subsidio a la demanda, acceso al crédito bancario y los incentivos a los constructores no hacen viable que la población más necesitada tenga acceso a una vivienda digna. (Zamora, 2007, pág. 87)

Técnica constructiva de panel estructural: siendo una materia que nos presenta una manera de entender el cómo y por qué se concibe una obra arquitectónica. (Manchego, 2009, pág. 1)

2.4 Instrumentos utilizados

Con el fin primordial de obtener información fidedigna que sirva como base para la realización de este proyecto y al mismo tiempo que fundamente dicho proyecto, se utilizará la encuesta.

La encuesta se puede definir como una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra puede ser analizada mediante métodos cuantitativos y los resultados sean extrapolables con determinados errores y confianzas a una población. (Grande,

2005)

Con la aplicación de las encuestas se pretende obtener suficiente información que sirva para analizar los diferentes aspectos que pueden ser relevantes y que pueda impactar de manera positiva o negativa al desarrollo del proyecto, asimismo, que con los resultados pueda ser más fácil la toma de decisiones.

2.5 Marco Legal

Para lograr la ejecución de un proyecto de construcción de viviendas sociales en Honduras, como el que se está proponiendo en este trabajo de investigación, se debe tener en cuenta algunos códigos, leyes y reglamentos, con el fin de establecerse bajo las regulaciones definidas por el Gobierno y cumplir con los requerimientos de las mismas.

Este proyecto de construcción para empezar va a operar en calidad de una microempresa. Según La Política de Competitividad de las MIPYMES, creada mediante Acuerdo Ejecutivo N° 010-2004 del 18 de mayo de 2004, una microempresa tiene de uno a diez trabajadores asalariados permanentes. Las ventas mensuales promedio son de 3,125 dólares, y la inversión promedio en activos fijos es de 2,400 dólares. Es de baja rentabilidad, predomina el trabajo manual y el uso de tecnologías simples; opera de manera informal, y no cuenta con registros contables y administrativos. Además se constituirá como Sociedad en Nombre Colectivo, que existe bajo una razón social, que se formará con el nombre de uno o más socios. Cuando no figuren los de todos, se le añadirán las palabras “y compañía”, “y asociados”, “y hermanos”, “y socios” u otras equivalentes. (CONAMIPYME, 2008)

Las Leyes que se tomarán en cuenta son las siguientes:

- De la Ley de beneficios para proyectos de construcción de vivienda social

En cuanto al pago de los tributos o impuestos, la Ley de beneficios para proyectos de

construcción de vivienda social, en su artículo uno menciona que: queda exonerado de conformidad a esta ley, el pago de tributos o impuestos, tasas y sobretasas, vigentes en Honduras, nacionales o municipales para el otorgamiento de permisos o licencias de construcción, ya sea de vivienda familiar o proyecto de vivienda social.

En el artículo dos de esta Ley, menciona que gozan de los beneficios establecidos del artículo anterior, las viviendas unifamiliares con un valor de precio final de comprador no mayor a seiscientos mil lempiras (600,000), así como los proyectos habitacionales, cuyas viviendas no exceda el precio final al comprador por el monto establecido en este Artículo.

Los proyectos habitacionales unifamiliar o multifamiliar, que se construyan en zonas definidas por la Comisión Nacional de Vivienda (CONVIVIENDA), a través de la ventanilla única, quedan exentos del cumplimiento del requisito a presentar, individualmente o por el proyecto, la Licencia Ambiental quedando obligados únicamente a cumplir los requisitos señalados por la ventanilla única, contenidos en el decreto ejecutivo de acuerdo al artículo tres de esta Ley. (Diario Oficial La Gaceta, 2016)

- De la Ley del Fondo Social para la Vivienda

Según esta Ley las funciones que debe cumplir el FOSOVI en el capítulo II artículo seis inciso *ch.* indica; promover las actividades privadas en el financiamiento y la construcción de viviendas y velar por la correcta aplicación de las normas de calidad de los asentamientos y servicios de los proyectos habitacionales y la planificación urbana y rural; el inciso *e.* señala que se promoverá el establecimiento y el fortalecimiento de programas y proyectos de vivienda para grupos organizados e informales, especialmente a los de menores recursos, los pobladores, grupos indígenas, los trabajadores, los grupos asociativos y las agrupaciones gremiales y de jubilados, procurando la valorización de sus esfuerzos y de su participación; el inciso *g.* menciona que se

promoverá y fomentará iniciativas que faciliten el abastecimiento de materiales de buena calidad y precios adecuados, así como tecnologías apropiadas al medio, a fin de ayudar a la solución propia de mejoramiento y construcción, y apoyar los esfuerzos de autogestión y autoconstrucción.

El establecimiento administrativo de las normas para el manejo de los costos en la construcción será regulado con base en el capítulo III artículo ocho inciso *i.* que cita que “El Consejo” es el órgano superior de administración y de formulación de política y estará integrado de la forma siguiente: La Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción CHICO. (Corte Suprema de Justicia, 1991)

- De la Ley del Sistema Financiero

El capítulo VIII se refiere a las instituciones del sistema financiero y señala en el Artículo 58. sobre las Operaciones, que las asociaciones de ahorro y préstamo podrán realizar una o más de las operaciones siguientes:

- a. Adquirir créditos hipotecarios de otras instituciones del sistema financiero o de otras entidades;
- b. Invertir en valores emitidos o garantizados por otras instituciones del sistema financiero del país hasta una suma que no podrán exceder del veinte por ciento (20%) del capital y reservas de capital de la respectiva asociación;
- c. Constituir en las bancas del sistema, depósitos a la vista o a plazo;
- d. Emitir bonos o cédulas hipotecarias a tasas de interés fijas o variables, en moneda nacional o extranjera;
- e. Emitir títulos de ahorro y préstamo para la vivienda familiar y títulos de capitalización;

f. Señala que las instituciones financieras deben Administrar fideicomisos relacionados con el desarrollo de programas de vivienda y construcciones complementarias. (Poder Legislativo, 2005)

- De la Ley del Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda “BANHPROVI”

Esta Ley en el Capítulo I, artículo tres señala que BANHPROVI tiene por objeto promover, a través de los servicios financieros que brinde, el crecimiento y desarrollo socioeconómico de todos los hondureños, mediante el financiamiento inclusivo para la producción y vivienda, con énfasis en el sector social de la economía, así como la inversión en obras y proyectos de infraestructura rentables que promuevan la competitividad nacional y el empleo digno.

El capítulo II, De las atribuciones y prohibiciones, en el artículo cinco, BANHPROVI tiene las funciones y atribuciones, de las cuales el inciso siete indica que: Administrar fideicomisos especiales constituidos para el financiamiento de obras de infraestructura social, medioambiente, transporte, educación, mercados y otros similares que coadyuven al desarrollo del país, siempre que sean compatibles con las disposiciones de la presente Ley; asimismo, el inciso ocho señala: Estructurar, impulsar y promover proyectos y obras de infraestructura rentables, que promuevan el desarrollo socioeconómico del país. (BANHPROVI, 2014)

- De la Ley del Impuesto Sobre la Renta

Esta Ley expone en el Capítulo I, artículo 1; que se establece un impuesto anual denominado Impuesto sobre la Renta, que grava los ingresos provenientes del capital, del trabajo o de la combinación de ambos, según se determina por esta Ley.

En el Capítulo 10, artículo 50 expone que se faculta a la Dirección Ejecutiva de Ingresos para que establezca como método de recaudación del impuesto, la retención en la fuente, para

facilitar al contribuyente el pago de su obligación contributiva y para lo cual la Dirección Ejecutiva de Ingresos acordará la reglamentación respectiva.

Las personas jurídicas de derecho público y derecho privado que efectúen pagos o constituyan créditos a favor de personas naturales o jurídicas residentes en Honduras, no exoneradas del Impuesto Sobre la Renta deberán retener y enterar al Fisco el doce punto cinco por ciento (12.5%) del monto de los pagos o créditos que efectúen por concepto de honorarios profesionales, dietas, comisiones, gratificaciones, bonificaciones y remuneraciones por servicios técnicos. Se exceptúan de esta disposición los pagos efectuados bajo contratos de trabajo celebrados dentro del periodo fiscal y cuyos honorarios como única fuente de ingresos no excedan los CIENTO DIEZ MIL LEMPIRAS (L.110, 000.00).

El artículo 51 de esta Ley indica sobre el incumplimiento de la obligación de retener y entregar el impuesto, faculta a la Dirección para determinar de oficio la retención y hacer a los agentes retenedores solidariamente responsables del impuesto que causen los ingresos; en los casos de incumplimiento.

El artículo 53 señala que los contratistas y concesionarios que conforme a sus respectivas contratas, concesiones o decretos especiales estén obligados a pagar al Estado un porcentaje de sus utilidades netas, deberán atenerse, para el cumplimiento de tales obligaciones, a las escalas tributarias establecidas por la Ley.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En este apartado se explica la metodología que se utilizará para el desarrollo del proyecto piloto de construcción de viviendas sociales a base de paneles estructurales. Se explicará cómo se desarrollará la investigación, que metodología se utilizará, el enfoque que tendrá esta investigación, las fuentes de información, la población que se tomará en cuenta y los tipos de instrumentos que se emplearán para lograr los objetivos planteados y además que estos tengan congruencia con las preguntas de investigación definidas en el capítulo I.

3.1 Enfoque metodológico

Para la realización de esta investigación se utilizará un enfoque cuantitativo, con un planteamiento descriptivo ya que se detalla cada una de las etapas del programa piloto de construcción de vivienda social, siendo también correlacional pues vincula o relaciona los elementos constructivos tradicionales como los innovadores para llevar a cabo el programa piloto, su finalidad es obtener información que sea de utilidad para el cumplimiento de los objetivos, es decir información que permita conocer la factibilidad del programa en la región a la cual se está enfocando.

Según Lester y Lester (2012) consideran que los planteamientos son útiles para: evaluar, comparar, interpretar, establecer precedentes y determinar causalidad y sus implicaciones. Esta tipología es muy adecuada para la investigación aplicada (incluyendo la que tiene como justificación adelantos y productos tecnológicos) y para las investigaciones de las que se derivan acciones. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 42)

La situación descrita conlleva la tarea de organizar ideas, conceptos y algunas referencias, con el fin de ofrecer a docentes y estudiantes un documento accesible, claro y sencillo, con una reorganización de elementos conceptuales que sirvan de base para fundamentar los principios de la investigación práctica. (Cordero, 2009, pág. 3)

Al realizar dicha investigación se busca obtener conocimientos de manera organizada brindándole importancia a describir y relacionar programas creativos e innovadores basados en necesidades concretas, para mejorar las prácticas y favorecer a la comunidad en la que se desea comenzar el programa piloto.

La investigación-acción es un concepto acuñado por Lewin, quien buscaba algo útil, inmediato y aplicable para grupos sociales especialmente en desventaja, “la investigación en acción es un proceso a través del cual los prácticos intentan estudiar sus problemas científicamente a fin de guiar, corregir y evaluar sus decisiones y acciones” (Cordero, 2009, pág. 162)

La investigación participativa, se fundamenta en identificar necesidades propias de un colectivo, con fines claros de que se analicen críticamente, para que las personas entiendan sus causas y encuentren las acciones necesarias para superarlas. Vista como acto de conocimiento desde una concepción práctica de la investigación, cuenta con los aportes de las personas investigadoras y de los grupos como sujetos cognoscentes, cuyo objeto por descubrir es la realidad concreta. (Cordero, 2009, pág. 163)

El instrumento que se utilizará es la encuesta, esta se aplicará principalmente a personas que residen en el Municipio de Tatumbla; asimismo, personas que no tengan domicilio en este lugar pero que estén interesados en poseer una vivienda y que tengan ingresos mayores a un salario mínimo, esto con el fin primordial de sustentar el desarrollo de este proyecto piloto, en cuanto a la construcción de viviendas con material no tradicional.

Este instrumento incluye un texto de identificación para que las personas encuestadas conozcan a que se refiere el proyecto y quienes son las personas que lo realizan, asimismo, instrucciones para facilitar el llenado de la misma, una despedida y agradecimiento.

3.2 Contexto de la investigación

El entorno que es objeto de análisis son las personas interesadas en poseer una vivienda

social, con material prefabricado a un costo más bajo que el sistema de construcción tradicional, además que posean los recursos económicos para cubrir el costo de la misma, principalmente del Municipio de Tatumbla, pero también personas que no residan en esa zona y que estén interesadas en obtener una vivienda con esas características en ese Municipio.

3.3 Enfoque y métodos

El enfoque que se utilizará para el desarrollo de este proyecto de investigación es cuantitativo, puesto que se tomará en cuenta la recolección de datos y los resultados estadísticos que resulten del instrumento, la encuesta; misma que se aplicará a la población que esté interesada en poseer una vivienda social a base de panel estructural, en el Municipio de Tatumbla. Con este enfoque se podrá predecir si lo que se propone en este proyecto piloto se acepta o se rechaza, utilizando como fundamento datos estadísticos que surjan como resultado de la investigación.

3.4 Las Técnicas Cuantitativas

Recogen la información mediante preguntas cerradas que se plantean al sujeto de forma idéntica y homogénea lo que permite su cuantificación y tratamiento estadístico. Trata de cuantificar, medir y graduar los fenómenos y su intensidad; para buscar la generalización de los resultados a todo un universo a partir de una muestra pequeña de este dentro de unos márgenes de confianza y error previamente fijados. (López P. , 2004)

Es por esta razón que la técnica a utilizar es la encuesta, que se realizará mediante preguntas estandarizadas para medir la distribución de varias características, tomando en cuenta la representatividad de la muestra.

Se realizará con base en preguntas cerradas, estas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas. (Sampieri, Metodología de la

Investigación, 2014, pág. 238)

El tipo de estudio está dirigido a un universo social.

3.5 Diseño de la investigación

Diseño, plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 128)

El diseño de investigación será de tipo descriptivo y correlacional. Descriptivo, ya que detalla y describe los elementos a utilizar en el programa de construcción de acuerdo a la forma de implementación y correlacional porque se desea conocer la relación que existe entre la población que muestra interés en la adquisición de una vivienda construida a base de material tradicional y con el sistema constructivo innovador con un costo más bajo. Este diseño de investigación empleado para el desarrollo de este proyecto piloto servirá para dar respuesta a las preguntas de investigación definidas en el planteamiento del problema.

Según Sampieri con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 92)

La investigación descriptiva, según se mencionó, trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Esta puede incluir los siguientes tipos de estudios: Encuestas, Casos, Exploratorios, Causales, De Desarrollo, Predictivos, De Conjuntos, De Correlación. (Grajales, 2000, pág. 1)

Los estudios descriptivos buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren la medición de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir. (Grajales, 2000, pág. 2)

Según Sampieri los estudios correlacionales tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculo entre tres, cuatro o más variables. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 93)

Los estudios correlacionales pretenden medir el grado de relación y la manera cómo interactúan dos o más variables entre sí. Estas relaciones se establecen dentro de un mismo contexto, y a partir de los mismos sujetos en la mayoría de los casos. En caso de existir una correlación entre variables, se tiene que, cuando una de ellas varía, la otra también experimenta alguna forma de cambio a partir de una regularidad que permite anticipar la manera cómo se comportará una por medio de los cambios que sufra la otra. (Grajales, 2000, pág. 2)

También es importante recordar que la existencia de una relación en un momento o circunstancia dada no conduce a una generalización como tampoco a una particularización (la correlación nos indica lo que ocurre en la mayoría de los casos y no en todos los casos en particular). Al estudiar los fenómenos humanos, la dinámica socio-cultural así como la capacidad permanente del ser humano para pensar y actuar, hace que muchas veces las regularidades encontradas en una investigación, desaparezcan en una investigación posterior y a muy corto plazo. (Grajales, 2000,

pág. 3)

La investigación se realiza según el período de tiempo en que se desarrolla, por esa razón es de tipo horizontal o longitudinal porque se extiende a través del tiempo dando seguimiento a un fenómeno, en este caso al programa piloto de vivienda social de construcción con panel estructural.

Según Sampieri los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 154)

Los ejes transversales son instrumentos globalizantes de carácter interdisciplinario que recorren la totalidad del currículo y en particular la totalidad de las áreas del conocimiento, las disciplinas y los temas con la finalidad de crear condiciones favorables para proporcionar a los alumnos una mayor formación en aspectos sociales, ambientales o de salud. Los ejes transversales tienen un carácter globalizante, porque atraviesan, vinculan y conectan muchas disciplinas del currículo, lo cual significa que se convierten en instrumentos que recorren asignaturas y temas que cumplen el objetivo de tener visión de conjunto. (Ramirez, 2012, pág. 12)

Los estudiosos de la transversalidad, sugieren hablar de tres clasificaciones así: a) ejes transversales sociales cuando se refiere a temas tales como: valores, urbanidad, consumo, derechos humanos, respeto y convivencia. En ese sentido el eje transversal se convierte en una estrategia de articulación para que la formación sea contextualizada desde el saber especializado y trascienda a la esfera de lo social. (Ramirez, 2012, pág. 3)

Diseños transeccionales descriptivos indagan la incidencia de las modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, son estudios puramente descriptivos. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 155)

Diseños transeccionales correlacionales-causales estos diseños describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. A veces, únicamente en términos correlacionales, otra en función de la relación causa efecto (causales). (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 157)

3.5.1 Población

La población que se estudiará son las personas del Municipio de Tatumbla que posean un terrero y personas interesadas en residir en dicho lugar, que no posean una vivienda, que tengan un empleo, que cuenten con un salario mínimo en Honduras, y que estén en planes de adquirir una vivienda en un tiempo no mayor a seis meses como plazo de construcción de la misma, según Sampieri la población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 174)

3.5.1.1 Muestra

En este elemento para (López P. L., 2004) Muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. La muestra es una parte representativa de la población.

Unidades de muestreo se les denomina también casos o elementos.

Tabla 1. Variables

Pregunta de Investigación	Unidad de análisis errónea	Unidad de análisis correcta
1. ¿Posee usted una vivienda?	<ul style="list-style-type: none"> • Posee una vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> • No cuenta con una vivienda
2. ¿Estaría interesado en comprar una vivienda?	<ul style="list-style-type: none"> • No está interesado 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra interés por obtener una vivienda.
3. De las cantidades detalladas a continuación ¿Cuánto es el presupuesto que usted tiene considerado para adquirir una vivienda?	<ul style="list-style-type: none"> • No cuenta con un presupuesto establecido 	<ul style="list-style-type: none"> • Establece un rango del presupuesto que tendría para la compra de una vivienda.

4. De acuerdo al precio que usted desea pagar por una vivienda, ¿cuáles de estos espacios considera usted que son necesarios en una casa? Marque con una x los que usted considere necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> • No escatima un precio en específico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escatima un precio de compra.
5. ¿Conoce usted el panel estructural de poliestireno expandido?	<ul style="list-style-type: none"> • No le interesa conocer el sistema constructivo del panel estructural. 	<ul style="list-style-type: none"> • No lo conoce y demuestra interés por conocerlo.
6. ¿De qué material preferiría construir su vivienda? Marque solamente una opción	<ul style="list-style-type: none"> • No le interesa un material específico de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especifica entre material tradicional y material innovador.
7. ¿Considera usted que en nuestro país existe facilidad para obtener una vivienda? Si su respuesta es no explique porqué.	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que no hay problema en la obtención de una vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que no es fácil obtener una vivienda
8. ¿Qué tipos de obstáculos considera usted que se presentan al momento de decidir comprar una vivienda?	<ul style="list-style-type: none"> • No ve obstáculos 	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que hay obstáculos para comprar una vivienda.

La muestra a tomar es exacta en una escala reducida del público a estudiar, de forma tal que se tomarán en cuenta las características que definen al público al cual va dirigido el programa piloto el cual está tipificado a personas económicamente activas que cuenten con uno o dos salarios mínimos y que se les pueda brindar acceso a un financiamiento para la obtención de una vivienda de bajo costo a través de un centro o institución financiera.

El error de la muestra estará relacionado de manera directa a un menor error estadístico, delimitándolo a un nivel de confianza según la proporción a considerar a un nivel que supone el 92% de la distribución, la estimación nos indicará los parámetros obtenidos de la muestra. El error de estimación crecerá en función del tamaño de la muestra y las probabilidades en que se distribuye las características a medir.

El tipo de muestra es probabilística lo que corresponde a un subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos. (Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, pág. 175).

Según (López P. L., 2004, pág. 70) hace referencia a Fisher citado por Pineda et al, el tamaño de la muestra debe definirse partiendo de dos criterios: 1) De los recursos disponibles y de los requerimientos que tenga el análisis de la investigación. Por tanto, una recomendación es tomar la muestra mayor posible, mientras más grande y representativa sea la muestra, menor será el error de la muestra.

Otros elementos que se consideran también para el tamaño de la muestra son fórmulas estadísticas de las cuales sólo se desarrollará una de las más fáciles de aplicar en el estudio de la comunicación. Pero antes, se debe aclarar que las fórmulas dependen básicamente del margen de error, confiabilidad y la probabilidad. (López P. L., 2004, pág. 70)

La fórmula es:

$$n = \frac{Nz^2xPxD}{e^2x(N-1)+z^2xPxD}$$

Donde N=Tamaño de la población, 1765

Z=Nivel de confianza, 92%

P=probabilidad, 0.5

Q=Probabilidad de fracaso, 0.5

e= error o margen de error 0.08

El hecho de que una muestra sea grande no necesariamente cumple con el requisito de representatividad pues esta cualidad depende de muchos factores y no sólo del tamaño, sino del diseño del muestreo de cómo se seleccionará a los componentes de la muestra. (López P. L., 2004, pág. 70)

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó por medio de la formula antes descrita, tomando en consideración los datos siguientes: El municipio de Tatumbla cuenta con una población de 6,792 habitantes, localizados en 6 aldeas, de las cuales una de ellas tiene 8 barrios, y 21 caseríos. De este

total, 3,402 son mujeres y 3,390 son hombres; con un promedio de 4 personas por vivienda. (Díaz, 2012)

De esta población se tomó en cuenta que el 26% de la población total, de acuerdo a datos estadísticos, cuenta con un terreno, por lo que la población tomada para estudio es de 1765, que son los que poseen un terreno ya sea financiado o con fondos propios. (Bienes Raices Tatumbla, 2017)

Se definió un nivel de confianza del 92%, porque se analizó que el programa iniciará en un lugar en el cual hasta el momento, está en desarrollo en cuanto a la urbanización se refiere, por lo tanto, las personas podrían estar indecisas en adquirir un lote y residir en ese lugar, y los que ya cuentan con un lote no es un gran número.

Por lo tanto, al calcular la muestra, los resultados son los siguientes:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$
$$n = \frac{1765 \times 1.75^2 \times 0.05 \times 0.05}{0.05^2 \times (1765 - 1) + 1.75^2 \times 0.05 \times 0.05}$$

$$n=112$$

Por lo tanto, se requerirá encuestar no menos de 112 personas para tener la seguridad del 92%.

Al tomar como muestra solo las personas que cuentan con un terreno la muestra se describe de la forma siguiente:

El porcentaje de error es de 8% que es el monto de error que se puede tolerar.

El nivel de confianza es de 92% que es el monto de incertidumbre que se está dispuesto a tolerar debido a la muestra que ha sido establecida este es tomado

El tamaño de la población es de 1765 el tamaño no se altera significativamente.

La distribución de las respuestas en una elección más conservadora es del 50% que provee una muestra más exacta.

Por lo tanto, la muestra recomendada es de 112 personas para obtener una muestra con el nivel de confianza deseada y el nivel de error deseado.

3.5.2 Unidad de análisis

Para la realización de la investigación del programa piloto de construcción de viviendas sociales la unidad de análisis que se seleccionó es la siguiente:

- Personas del Municipio de Tatumbla que posean un terreno, que no posean una vivienda y que estén interesadas en construir en dicho lugar, que formen parte de la población económicamente activa y que tengan un sueldo de un salario mínimo.

3.5.3 Unidad de respuesta

Esta unidad de respuesta la constituirá la información que se recolecte de las personas que no posean una vivienda y que se les aplique el instrumento.

3.6 Técnicas e instrumentos aplicados

El instrumento que se empleará para la recolección de información será únicamente la encuesta mediante un análisis cuantitativo.

La encuesta la define el Prof. García Ferrado como “una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población”

Esta técnica de recolección de datos da lugar a establecer contacto con las

unidades de observación por medio de los cuestionarios previamente establecidos. Las técnicas de encuesta se adaptan a todo tipo de información a cualquier población.

El cuestionario es un conjunto de preguntas sobre los hechos o aspectos que interesan en una investigación y son contestados por los encuestados. Se trata de un instrumento fundamental para la obtención de datos. En este caso se preste aplicar un Cuestionario individual en el cual el encuestado contesta de forma individual por escrito y sin que intervenga para nada el encuestador. Se suele enviar por correo y se presenta en forma de boletín o cuadernillo en donde se enumeran las preguntas dejando espacio para cada contestación. (Tamayo & Silva, 2017)

3.6.1 Validación de instrumento

La validación de este instrumento se realizará por medio del método de medidas de consistencia interna, Alfa Cronbach, ya que el instrumento se utilizará una vez, solo se hará una versión y cada participante responderá a esa versión.

3.6.2 Técnicas

Las técnicas aplicadas en esta investigación son las siguientes:

- Investigación documental, esta se realizó por medio de la búsqueda de antecedentes acerca de este tipo de sistema de construcción, proyectos investigados anteriormente y las teorías que fundamentan este tipo de investigación.
- Investigación de campo, se llevó a cabo mediante la aplicación de encuestas a personas con el perfil para ser fuente de información para el desarrollo de este programa piloto de construcción de viviendas sociales.

Procesos de aplicación

Para la aplicación del instrumento, en este caso la encuesta, que fue dirigida a una población del Municipio de Tatumbra que poseen un terreno y personas con interés en construir su vivienda con este tipo de proyecto en este Municipio. Esta encuesta consta de nueve preguntas y sus datos demográficos y fue puesta a revisión y autorización del Asesor para su validación y seguidamente su aplicación.

3.7 Fuentes de información

Las fuentes de información más importantes que se tienen para el desarrollo de este proyecto son las personas del Municipio de Tatumbra que poseen un terreno y personas con interés en residir en este Municipio, que fueron escogidas para la aplicación del instrumento.

3.7.1 Fuentes primarias

La fuente de información primaria son las personas del Municipio de Tatumbra que poseen un terreno y personas con interés residir en dicho lugar, que fueron escogidas para aplicarles el instrumento (la encuesta).

3.7.2 Fuentes secundarias

Las fuentes de información secundaria son las siguientes:

- Proyectos desarrollados (Tesis o Proyectos de Graduación)
- Manuales
- Libros
- Documentos estadísticos analizados

3.8 Limitantes del estudio

- Una de las limitantes es la dificultad para obtener la información por parte de las personas.

Para superar esta limitante, se tomará en cuenta a las personas que se encuestarán, recalcando la importancia de este tipo de programas no solo para los pobladores, sino también para el desarrollo del Municipio, asimismo, la generación de empleo que podría haber a largo plazo para la comunidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El presente capítulo detalla los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a las personas que cuentan con un terreno para construir en Tatumbla municipio de Francisco Morazán, de la misma forma a quienes están interesados en construir su casa en dicho lugar y que aún no cuentan con un terreno, realizando un análisis para comprobar lo planteado en el capítulo III de esta investigación y de esa forma responder a las preguntas de investigación planteadas, las cuales se definen y establecen en el planteamiento del problema de investigación.

Los datos que se presentan reflejan el análisis de los datos obtenidos una vez aplicado el instrumento utilizado, la encuesta, dichas interrogantes dan a conocer por medio de su análisis, la viabilidad y factibilidad de implementar un programa piloto para la construcción de vivienda social con el panel estructural de poliestireno expandido EPS.

4.1 Resultados y Análisis de la encuesta aplicada

A continuación, se presentan los resultados y análisis obtenidos en las encuestas aplicadas a las personas que poseen un terreno y a las personas que se muestran interesadas en construir su casa en el municipio de Tatumbla, se establece que los resultados fueron obtenidos del total de la muestra, la cual corresponde a 112 personas, es tomada en cuenta del municipio antes mencionado y refleja la información de forma clara y precisa.

4.1.1 Comparativo de diferentes sistemas de construcción

Se entiende como sistema constructivo los elementos y formas de ejecución de las estructuras que constituyen la obra arquitectónica, tomando en cuenta los materiales que estaban incluidos en su ejecución, así como su mano de obra y el equipo que incluía. Para tal fin se determinó en clasificar estos sistemas en dos, el primero denominado tradicional es decir aquel que aparecen como más utilizados en la construcción y en segunda instancia aquellas que se llaman innovaciones tecnológicas, que se incluyen todas aquellas que están a la vanguardia de la tecnología.

Existen diferentes tipos de sistemas de construcción adicionales al tradicional, sin embargo, estos en relación al sistema de paneles estructurales a base de poliestireno, además de ser a un costo más alto también el tiempo de construcción es más extendido.

A continuación se evaluarán estas dos categorías, haciendo una ficha de costo unitario de la estructura que se especifique, para poder visualizar dentro del resumen del presupuesto general y como esta estructura influye en el precio del costo directo por metro cuadrado de la vivienda evaluada.

Tabla 2. Comparativo costos de edificación

COMPARATIVO DE COSTOS DE EDIFICACIÓN			
	BLOQUE REFORZADO	BLOQUE CONFINADO	CONCRETO+POLI ESTIRENO
Cimentación	L 20,216.86	L 20,216.86	L 20,216.86
Superestructura	L 8,150.34	L 8,150.34	L 8,150.34
Cerramiento Exterior	L 66,507.30	L 69,431.91	L 58,358.24
Techo	L 15,051.30	L 15,051.30	L 15,051.30
Construcción Interior	L 58,565.49	L 67,790.09	L 58,003.55
Acabados Interiores	L 44,035.40	L 44,035.40	L 35,274.01
Plomería y Drenajes	L 16,654.82	L 16,654.82	L 16,654.82
Electricidad	L 27,722.44	L 27,722.44	L 27,722.44
Mobiliario	L 6,161.30	L 6,161.30	L 6,161.30
Preparación del Sitio	L 2,716.44	L 2,716.44	L 2,716.44
Mejoras y Trabajos del Sitio	L 6,806.51	L 6,806.51	L 6,806.51
Servicios Mecánicos del Sitio	L 1,757.54	L 1,757.54	L 1,757.54
Servicios Eléctricos del Sitio	L 1,750.00	L 1,750.00	L 1,750.00
Costos Indirectos y Utilidad	L 25,000.00	L 25,000.00	L 25,000.00
	L 6,021.91	L 6,264.90	L 5,672.47
TOTAL COSTO DE CONSTRUCCIÓN	L 301,095.74	L 313,244.95	L 283,623.35

Fuente: (CHICO, 2016, págs. 65-79)

Cuadro Comparativo Base de los Sistemas Constructivos para Todo Tipo de Casa

La comparación se realiza en base a tres aspectos: resistencia mecánica, económico (precio por metro cuadrado construido), ahorro energético y confort termo acústico.

Tabla 3. Comparativo costo de edificación

Resumen de resultados comparativos según cada sistema constructivo (sistemas tradicionales y panel estructural)	Bloque Reforzado	Bloque Confinado	Panel de Poliestireno	Concreto Colado
RESISTENCIA CARGA AXIAL (kg/ml) *Sección de muro, 2.4mts altox3.0mts largo, e=10 a 14cms	8,900.00 e=14cms	7,200.00 e=14cms	8,040.00 e=10cms	9,500.00 e=10cms
VALOR AISLAMIENTO TERMICO	1.685	1.498	1.796	0.297
Valor de resistencia térmica A mayor valor, mayor capacidad de aislamiento térmico.	9.569	8.507	10.8	1.686
COSTO UNITARIO VIVENDA	L 6,021.91	L 6,264.90	L 5,672.47	L 5,534.71

Fuente: (CHICO, 2016, págs. 65-79)

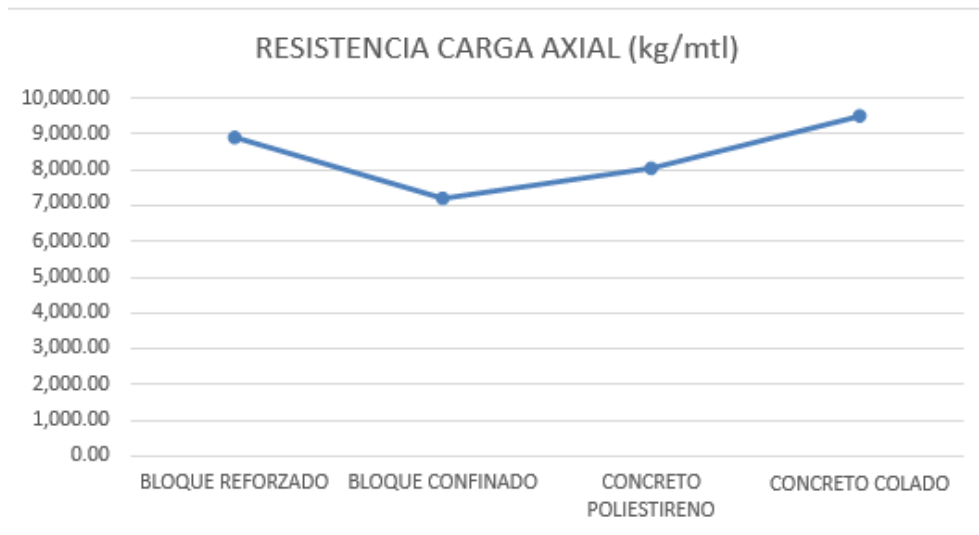


Figura 1. Resistencia carga axial

Fuente: (CHICO, 2016, págs. 65-79)

Comparación de los atributos térmicos de los materiales de cada tipo de sistema constructivo.

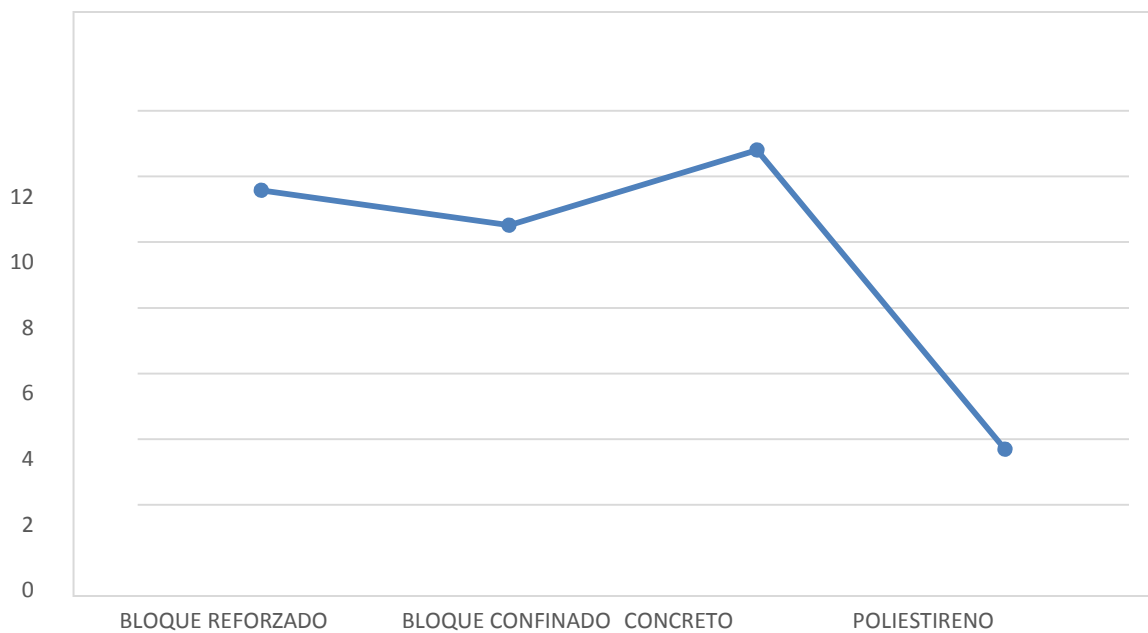


Figura 2. Valor aislamiento térmico

Fuente: (CHICO, 2016, págs. 65-79)

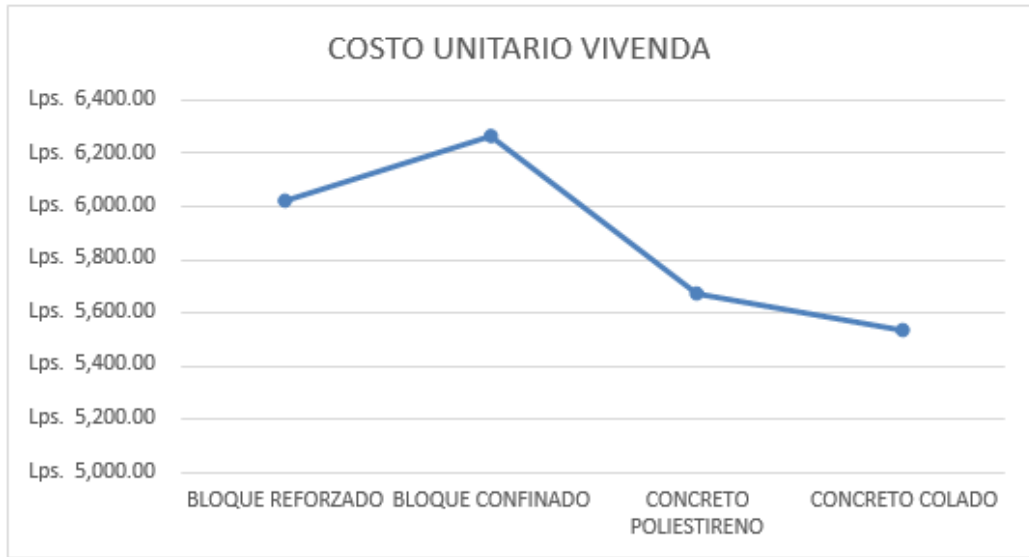


Figura 3. *Costo unitario vivienda*

Fuente: (CHICO, 2016, págs. 65-79)

Tabla 4. *Comparativo costo de edificación*

Resumen comparativo del material según cada sistema constructivo	BLOQUE REFORZADO	BLOQUE CONFINADO	CONCRETO POLIESTIRENO	CONCRETO COLADO
RESISTENCIA CARGA AXIAL (kg/ml)	8,900.00	7,200.00	8,040.00	9,500.00
	BLOQUE REFORZADO	BLOQUE CONFINADO	CONCRETO POLIESTIRENO	CONCRETO COLADO
VALOR AISLAMIENTO TERMICO	9.569	8.507	10.8	1.686
	BLOQUE REFORZADO	BLOQUE CONFINADO	CONCRETO POLIESTIRENO	CONCRETO COLADO
COSTO UNITARIO VIVENDA	Lps. 6,021.91	Lps. 6,264.90	Lps. 5,672.47	Lps. 5,534.71

Fuente: (CHICO, 2016, págs. 65-79)

4.1.2 Organización de la empresa

Para iniciar este programa piloto tiene establecido solo la sociedad de dos personas, dos arquitectos que están a cargo de la administración, diseño y supervisión de la obra, se realizará la contratación de obreros que dependerá de la demanda que se tenga.

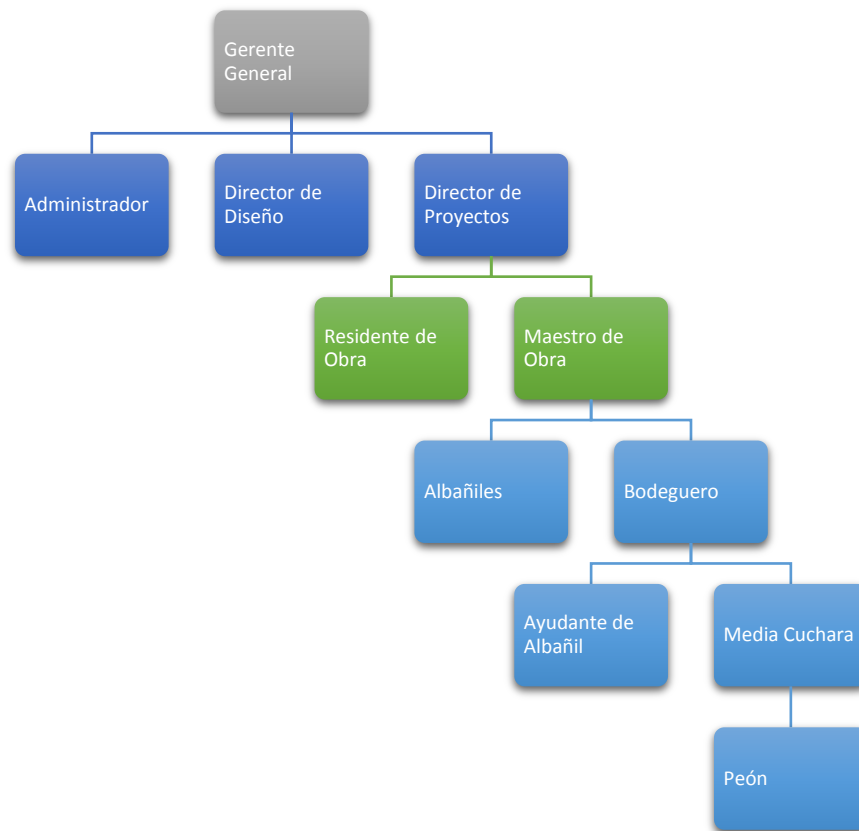


Figura 4. *Organigrama*

Tabla 5. Equipo de trabajo

EQUIPO DE TRABAJO		
Grupo	Integrantes	Actividades
1	1 Peón	Acarreo de materiales, excavación, limpieza y chapeo rellenos
2	1 ½Cuchara + 1 Peón	Instalación de cajas de registro, acuífado de tubería, emplantillado, firmes de concreto, cajas de aguas negras, pozos
3	1 Albañil + 1 Ayudante + 1 Peón	Muros de mampostería, paredes, castillos, soleras, losa
8	1 Pintor + 1 Ayudante	Lijado, enmasillado, pintado
9	1 Soldador + 1 Ayudante + 1 Peón	Joist, estructuras metálicas, portones, soldadura en general
10	1 Electricista + 1 Ayudante	Electricidad en general
11	1 Fontanero + 1 Ayudante	Aguas negras, potable, losas sanitarias, bomba, fontanería en general
12	1 Encielador + 1 Ayudante + 1 Peón	Cielos de tablayeso y durock, paredes de tablayeso y durock
13	1 Topógrafo + 2 Cadeneros	Topografía en general
14	Operadores de Maquinaria Pesada	Retroexcavadores, Volquetas, Tractores
15	Operadores de Maquinaria Liviana	Compactación, vibrado, transporte de materiales
17	Instalador de Ventanas	Hecha e instalación de ventana metálicas y de pv

Fuente: (CHICO, 2016, págs. 65-79)

Este es el equipo de trabajo que se necesita para la construcción de una casa a base de este sistema de paneles estructurales, como se observa, se detalla específicamente la actividad de la cual es responsable cada una de estas personas.

4.1.3 Resultados de investigación

Se detallan los resultados obtenidos de la investigación realizada para el desarrollo del programa piloto de vivienda social con un sistema innovador a base de paneles estructurales de poliestireno.

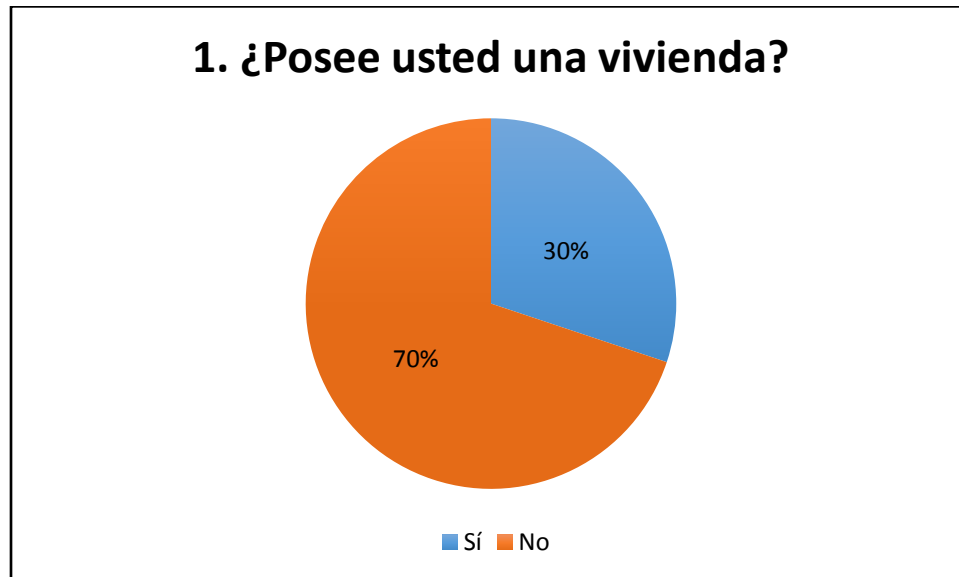


Figura 5. *¿Posee una vivienda?*

Del total de las personas encuestadas, casi el 70% de ese total no posee una vivienda, este es un resultado muy positivo para el desarrollo de este programa, debido a que estos son los clientes potenciales para la construcción de su vivienda con el sistema de construcción a base de paneles estructurales, cabe destacar que de ese porcentaje, la mayoría son personas que ya cuentan con un lote de terreno en el Municipio de Tatumbla, que es donde se quiere desarrollar este programa piloto. El restante 30% ya poseen una vivienda.



Figura 6. *Interesados en comprar una vivienda*

El 84% de las personas encuestadas que no poseen una vivienda, expresan que están interesadas en adquirir una, es decir, la mayoría de las personas que se encuestaron pueden ser parte de este programa piloto que se desarrollará en el Municipio de Tatumbla. Esto afianza la posibilidad de que se tendrá mercado para este proyecto. El 16% restante dicen no estar interesados en adquirir una vivienda.

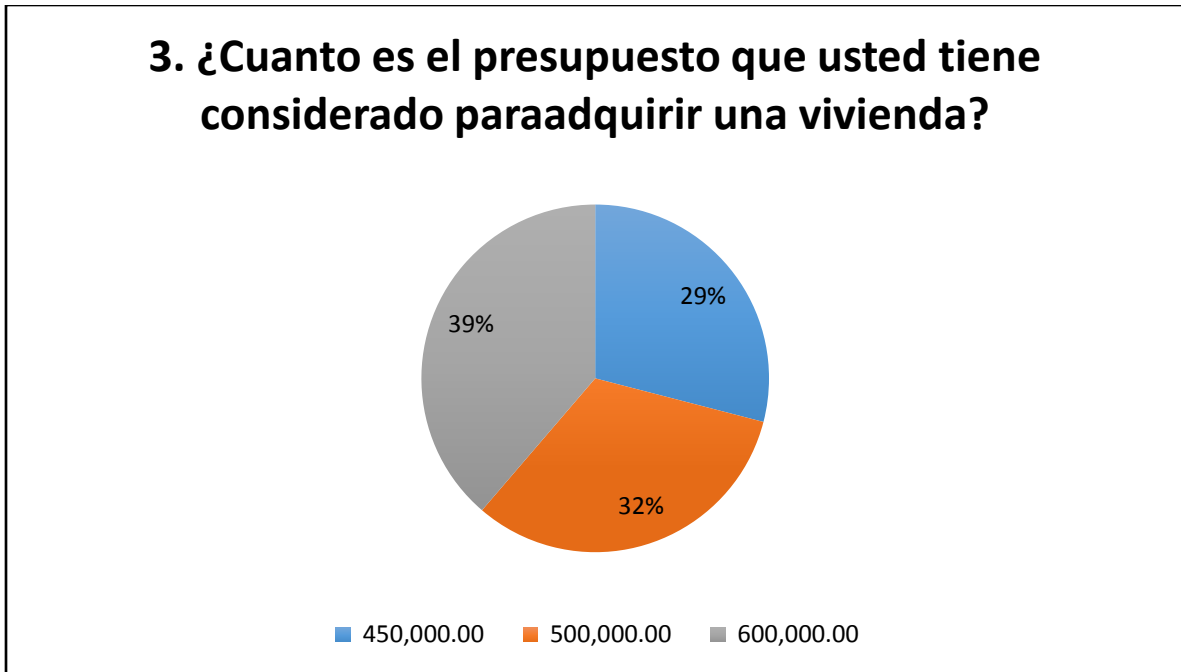


Figura 7. Presupuesto considerado para la adquisición de una vivienda.

Como se observa en el gráfico, el 39% expresan que han considerado un presupuesto de L. 600,000 para la compra de una vivienda, es importante recalcar que a pesar que se exponía un monto más bajo, las personas están dispuestas a invertir un poco más al momento de comprar una casa, esto como resultado del alto costo de las casas en la actualidad, un 32% dicen tener un presupuesto de L. 500,000 y un 32% consideran uno de L. 500,000. Para el desarrollo del programa piloto estos resultados son muy positivos, debido a que, el mayor porcentaje de personas están dispuestas a pagar por una vivienda el costo mayor expuesto, por lo que el margen de utilidad podría ser mayor.

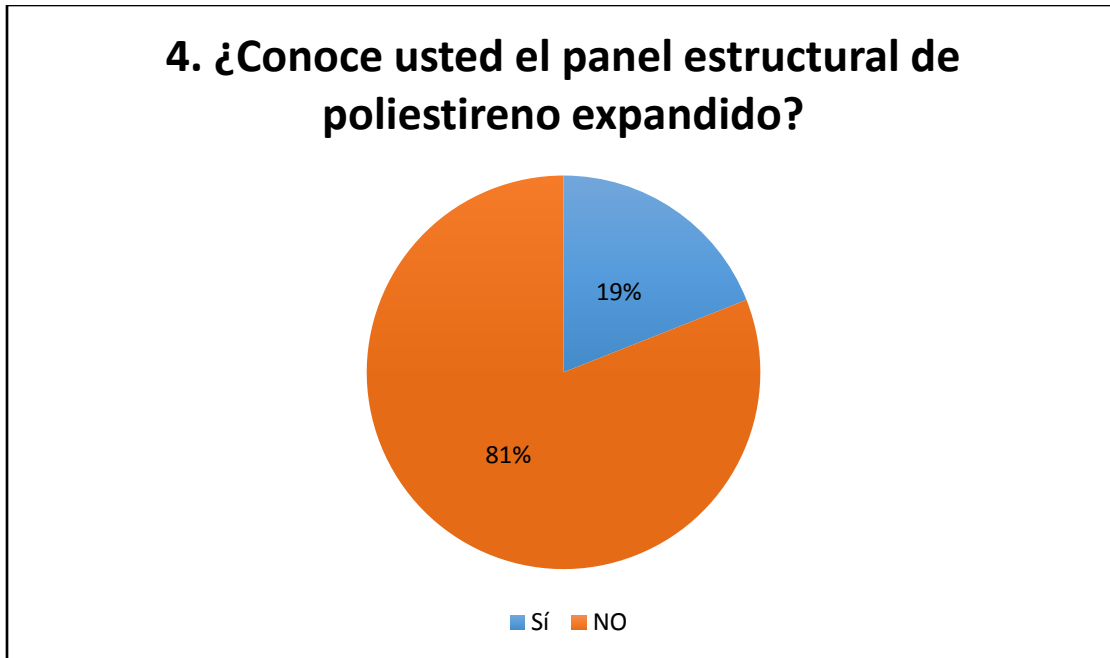


Figura 8. *Conocimiento del panel estructural de poliestireno*

Un gran porcentaje de personas encuestadas dicen no conocer este sistema de construcción a base de paneles estructurales, se observa en el gráfico que el 81% no lo conocen, esto puede ser porque es un nuevo sistema de construcción que está en auge en Europa y en algunos países Latinoamericanos, en Honduras apenas comienza a surgir, sin embargo, un 19% de la población encuestada expresan que ya conocen este sistema, este porcentaje aunque pequeño, es importante para este programa porque pueden ser personas jueguen la función de publicidad de boca en boca y dar a conocer a más personas la existencia de este programa piloto. (los que dijeron que no en la pregunta número 5 se les hace una explicación detallada de en qué consiste el proceso y de forma verbal se profundizó en los elementos que conforman el panel estructural.)



Figura 9. *Interesados en conocer el sistema de construcción de viviendas a base panel estructural*

El 90% de ellos les interesa conocer cómo funciona y se desarrolla este sistema, por lo que esta pregunta es un resultado de los más importantes para el desarrollo del programa piloto, debido a que al conocer muy bien este sistema y los beneficios que se obtienen (eficiencia en la construcción, costo más bajo), estas personas estarán más interesadas en construir sus viviendas con este sistema y más importante aún, con este proyecto de vivienda social. Solo el 10% no le interesa este sistema de construcción.

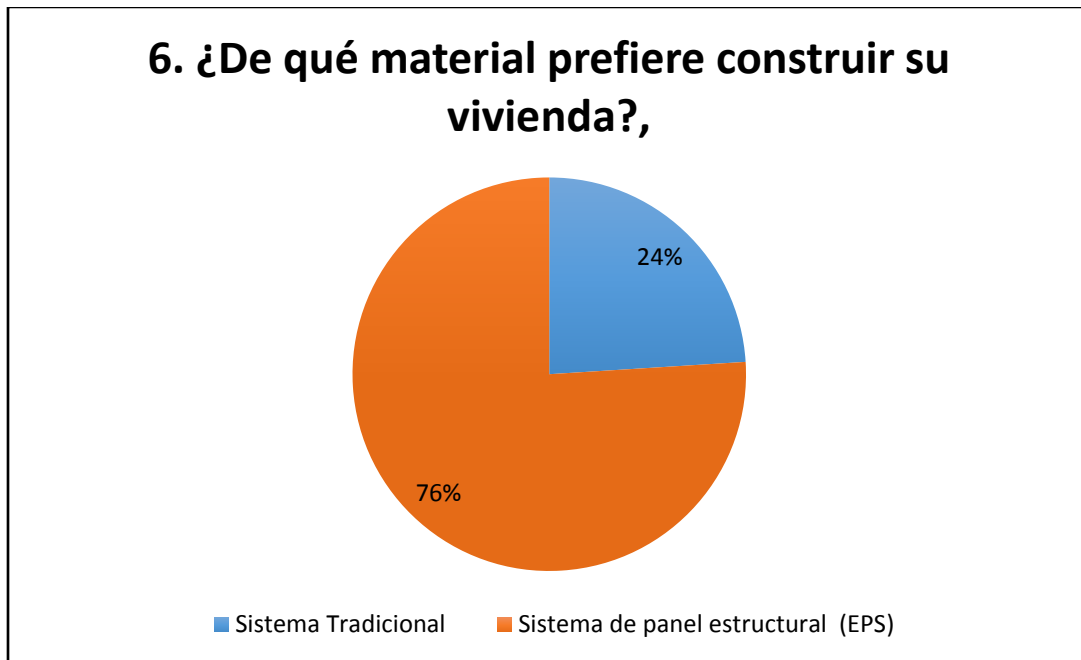


Figura 10. *Material preferido para la construcción de una vivienda.*

Al consultar el tipo de material que preferían al momento de construir su vivienda, el 76% expresan que prefieren el sistema de construcción a base de panel estructural, estos podrían ser los clientes potenciales del programa de vivienda social a corto o largo plazo, mientras que el 24% dicen que prefieren el sistema de construcción tradicional.

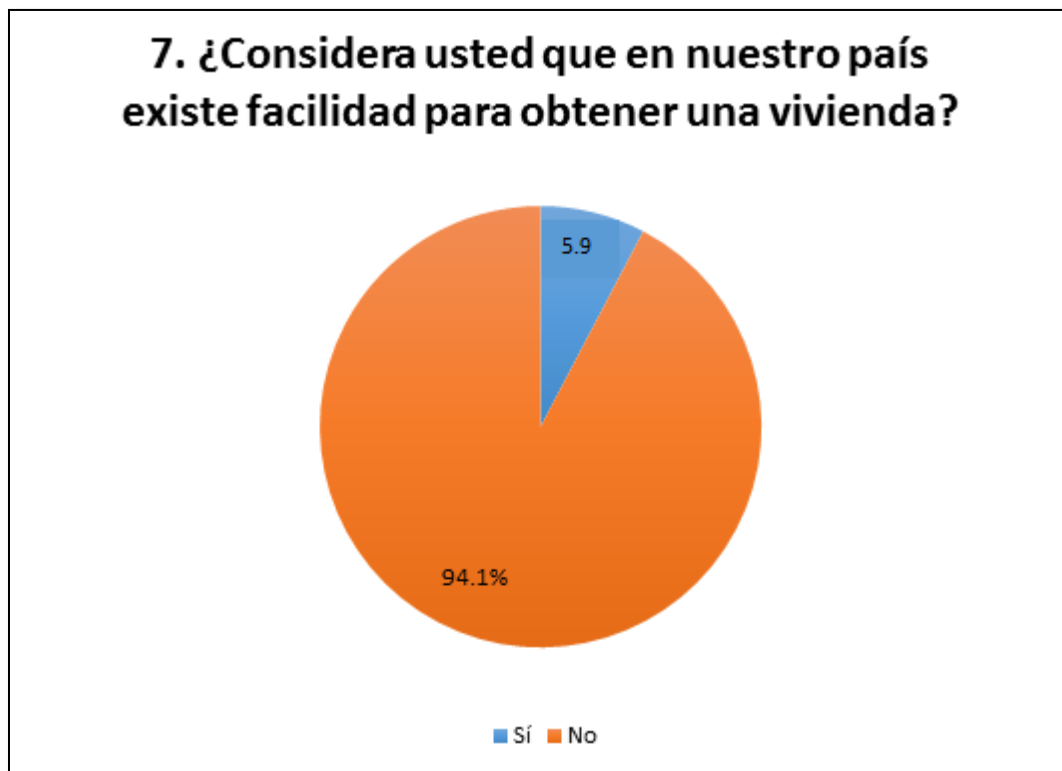


Figura 11. *Facilidad para obtener una vivienda*

El 94.1% de la población encuestada expresan que no hay facilidad al momento de comprar una casa, por lo que podría existir la posibilidad de hacer algún tipo de convenio con alguna institución financiera para brindar una alternativa de financiamiento para la construcción de la misma, en el caso que cuente con un terreno o si debe adquirir ambos, terreno y construcción de la casa, el 5.9% dicen que sí hay facilidades cuando surge el deseo de comprar una casa lo que indica que ya han hecho uso de financiamiento para otros fines.

8. ¿Cuál es el mayor obstáculo que considera usted, se presenta al momento de decidir comprar una vivienda?

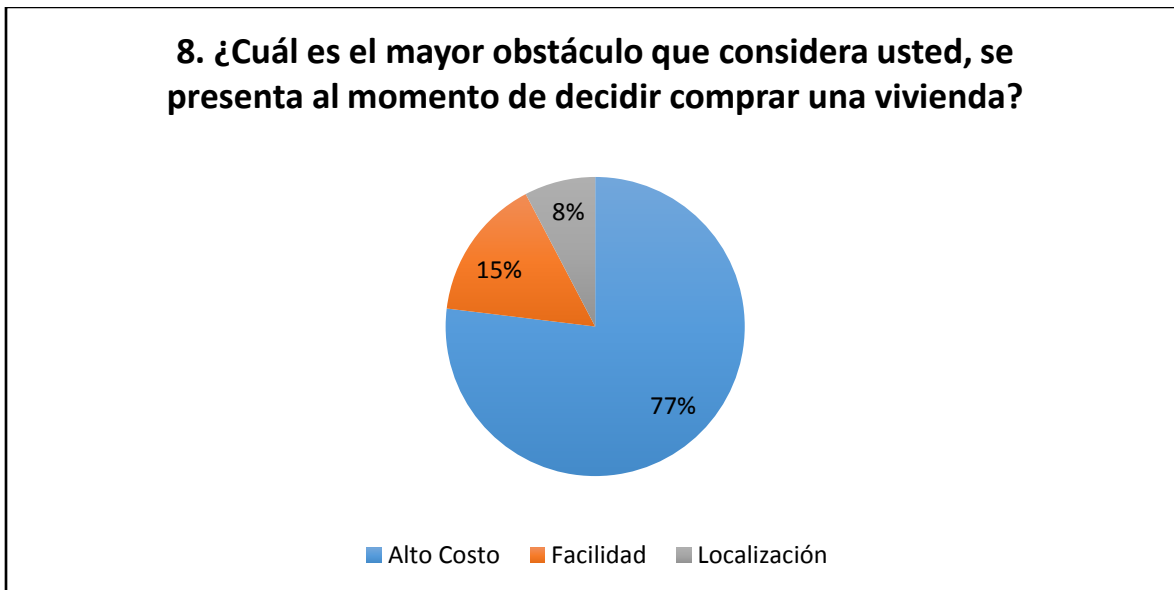


Figura 12. *Mayor obstáculo que se presenta al momento de comprar una vivienda*

Sin embargo, pese al interés de la gran mayoría de personas interesadas en el sistema de construcción a base de panel estructural, de acuerdo al resultado de esta pregunta, el 77% dicen que el mayor obstáculo cuando se decide la compra de una vivienda es el alto costo de la misma, el costo de éstas con sistema tradicional es de L. 1,000,000 en adelante, tomando en cuenta que este precio se toma de lugares un poco más seguros para vivir, por lo que el sistema de construcción a base de paneles estructurales es una gran alternativa para esta población que no puede adquirir una vivienda por ese costo, el 15% expresan que el obstáculo es la facilidad de financiamiento y un porcentaje muy pequeño, el 8% dicen que el obstáculo es la localización, este es un gran resultado para este programa, porque significa que este programa por ser en el Municipio de Tatumbula no será un impedimento para los clientes potenciales.

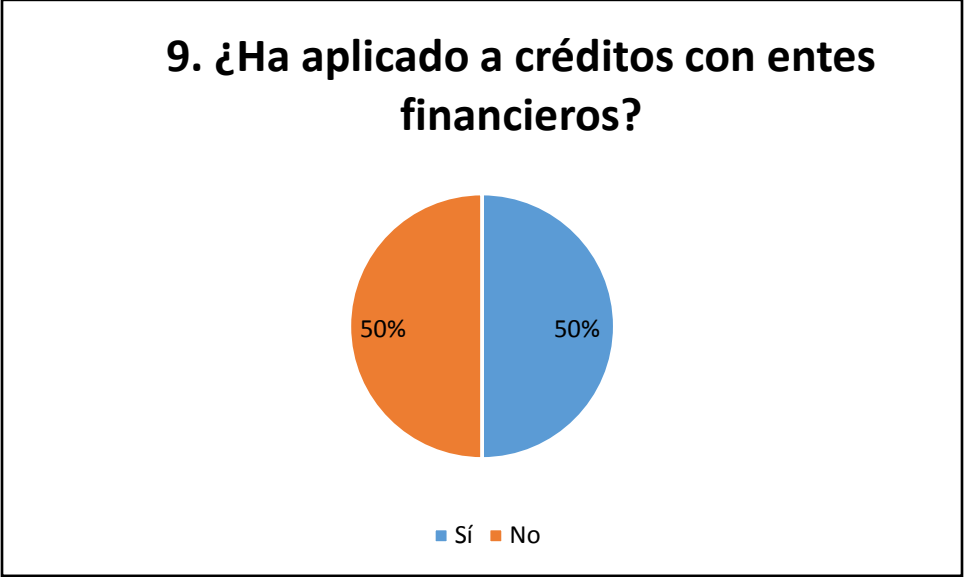


Figura 13. *Personas que han aplicado a créditos*

En un 50% se puede observar que los encuestados han aplicado a un crédito financiero, esto puede ser resultado de limitantes al momento de llenar requisitos en las instituciones financieras, un punto muy importante a tomar en cuenta es el límite que manejan dichas instituciones en cuanto al salario que perciben las personas y un 50% si han aplicado a un crédito financiero.

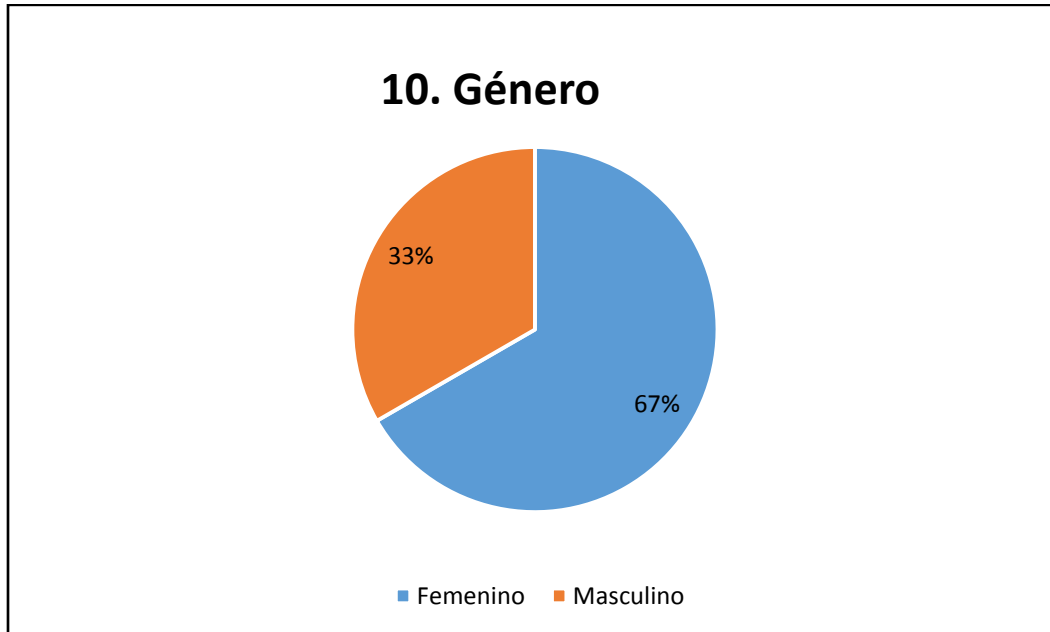


Figura 14. *Género*

Es muy importante recalcar la participación del género femenino en esta investigación, este representa el 67%, para efectos del desarrollo de este programa piloto este porcentaje es muy significativo, esto debido a que un gran porcentaje de mujeres forman parte del mercado laboral, asimismo es beneficioso porque por lo general este género es el que tiene como prioridad el poseer una vivienda, mientras tanto el género masculino representa el 33% del total de encuestados.

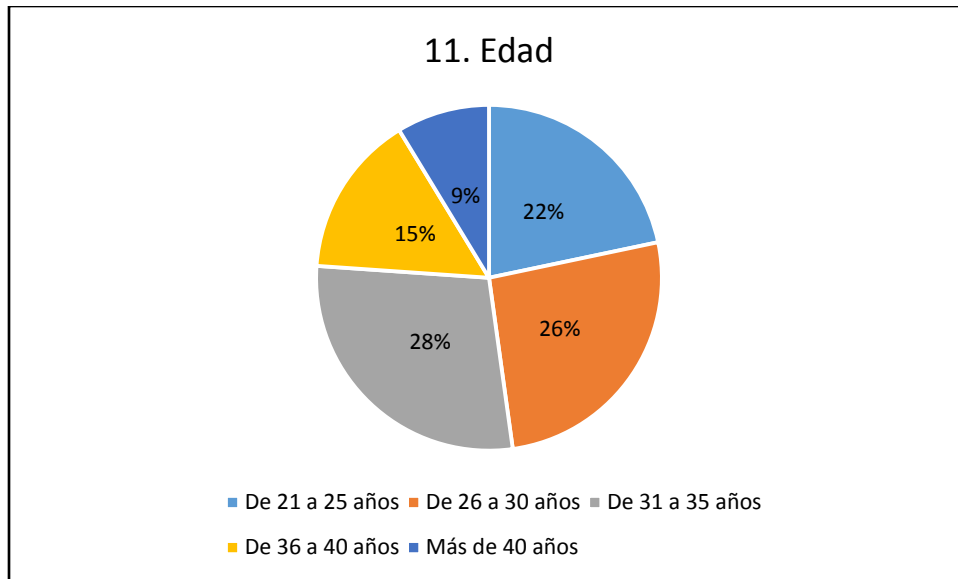


Figura 15. Edad

El 28.3% del total de la población encuestada están en el rango de 31 a 35 años y el 26.1% que es el dato que le sigue, está entre el 26 a 30 años, resaltando que son personas que aún no cuentan con una vivienda propia, estos son un segmento de la población que son potenciales clientes para el programa, debido a que son personas que ya tienen un hogar o que están a punto de formar uno, mientras que el 21.7% lo forman personas con edades entre 21 a 25 años, el 15.2% personas entre 35 y 40 años y el resto, el 8.7% las personas con más de 40 años.

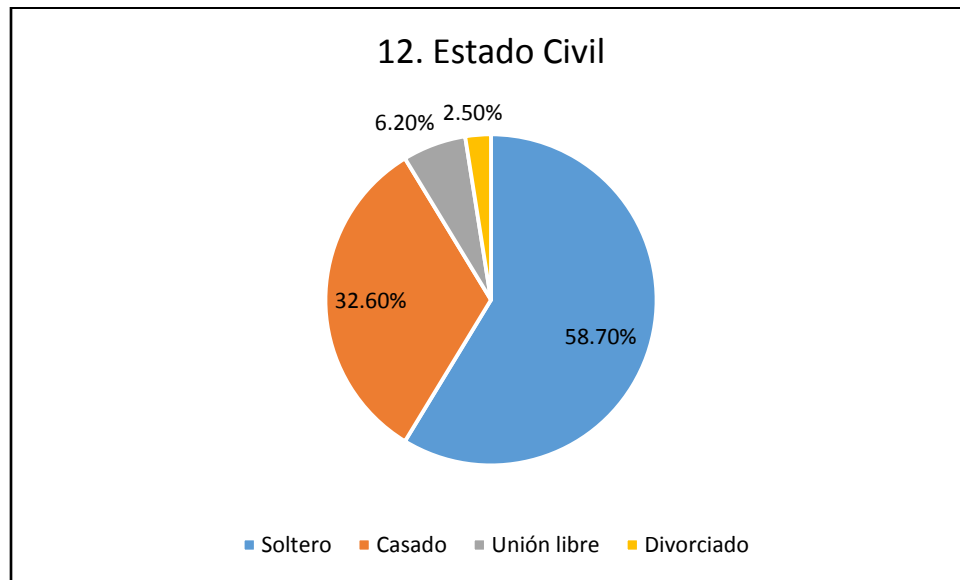


Figura 16. *Estado civil*

Más del 50% de la población encuestada, el 58.7% están solteros, ellos representan para el programa piloto de construcción de vivienda un mercado potencial, probablemente muchos de ellos que no poseen una vivienda, ya tienen planes de formar un hogar y por ende, planes de compra de una vivienda, el 32.6% de esta población ya están casados, sin embargo, hay que señalar que no poseen una vivienda, por lo tanto, son clientes potencial para este programa piloto.

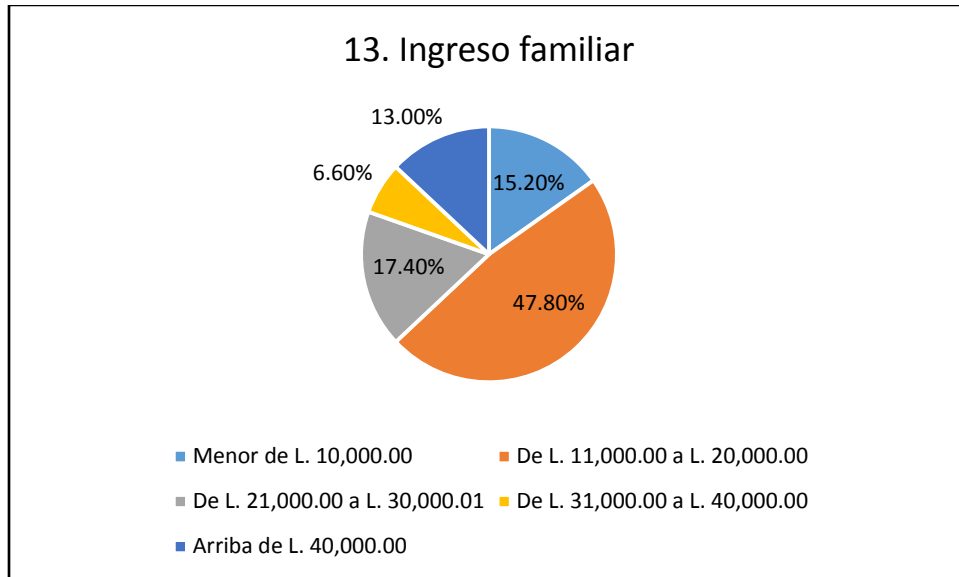


Figura 17. Ingreso familiar

El mayor porcentaje de personas encuestadas, el 47.8% tiene un ingreso familiar de L. 11,000.00 a L. 20,000.00, en otras palabras están dentro de las personas que se definieron en este programa piloto, como candidatos para ser parte del mismo, por lo que se tienen muchas probabilidades que ellos en un futuro sean parte del programa. El 17.4% tienen ingresos de L. 21,000.00 a L. 30,000.00, este porcentaje, aunque bajo, también es importante para este programa, solo el 15.2% tienen ingresos iguales o menores a L.10,000.00.

4.2 Análisis Financiero

Este análisis se realizó con base en los costos en que se incurre para la construcción de las viviendas, cabe mencionar que los datos tomados en cuenta son expresamente la utilidad que se va a obtener por la construcción de la vivienda, esto debido a que los costos de operación correrán por parte del cliente, la persona que contrata los servicios, y estos serán recursos propios de este o por medio de financiamiento con alguna institución bancaria.

De acuerdo a la demanda que resultó de la investigación, se consideró que por ser un programa innovador y que a pesar que se obtuvo resultados aceptables, no se arriesgará demasiado, por lo que se elaboró dos tipos de escenarios, real y pesimista.

Para el **escenario real** se construirán para iniciar diez casas y se incrementarán en un 10% para cada año en que se están proyectando.

En el **escenario pesimista** se construirán para iniciar ocho casas, como consecuencia de la caída en construcción del 10%, sin embargo, se incrementarán a diez casas para los siguientes diez años, esto caída se analizó con base a los factores:

- a. Ambiente político, que puede afectar la decisión de inversión en vivienda.
- b. Aspecto financiero, específicamente en las Instituciones Financieras, que puede limitarlas a conceder facilidades de financiamiento a las personas.
- c. Indecisión de las personas para construir su vivienda en el lugar donde se está desarrollando el Programa de Vivienda Social.

Para ambos escenarios se consideró tomar en cuenta la tasa de inflación interanual a abril de 2017 que según el Banco Central de Honduras (BCH, 2017) es de 4.10%, esto para hacer un estimado de la utilidad anual.

Para fines del proyecto no se tomó en cuenta el 1% del valor residual a la depreciación del mobiliario por considerarlo un monto inmaterial.

El gasto por transporte se incluyó debido a las diferentes gestiones que realizarán los socios y los supervisores para movilizarse desde ese lugar hasta la Tegucigalpa por cuestiones relacionadas con la construcción, además de los fletes que se pagarán por movilización de materiales y equipos. Se incluyó además lo que se invertirá en papelería y otros, materiales que serán de uso en la oficina para diversos trámites administrativos, también el gasto por impuestos municipales, esto para iniciar las operaciones de la empresa y a través del tiempo por permisos de construcción y el pago de diversos impuestos tanto de venta como renta, en los casos que aplique.

A continuación se presentan los Estados de Resultado proyectados tanto para el escenario real como el pesimista.

Tabla 6. Estado de Resultado proyectado (Escenario Real)

Empresa Construcción de Vivienda Social con Panel Estructural					
Estado de Resultados proyectado					
Ingresos	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
	10	11	12	13	14
Construcción de casas Tipo B					
Utilidad casa	L. 52,584.80	L. 54,740.78	L. 56,985.15	L. 59,321.54	L. 61,753.72
Total ingresos	L. 525,848.00	L. 602,148.54	L. 689,520.30	L. 783,044.32	L. 883,078.24
Gastos de administración y venta					
Sueldos y salarios	L. 438,000.00	L. 481,800.00	L. 529,980.00	L. 578,160.00	L. 626,340.00
Alquiler	L. 80,000.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00
Transporte	L. 10,000.00	L. 2,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00
Depreciaciones (Edificios y maquinaria)	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00
Papelería y otros	L. 3,000.00	L. 4,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00
Impuestos municipales	L. 667.00	L. 1,124.00	L. 1,581.00	L. 2,517.00	L. 2,517.00
Total gastos de administración	L. 537,470.00	L. 619,647.00	L. 671,284.00	L. 720,400.00	L. 768,580.00
Utilidad bruta	-L. 11,622.00	-L. 17,498.46	L. 18,236.30	L. 62,644.32	L. 114,498.24
Impuesto sobre la renta	L. 0.00	L. 0.00	L. 4,559.07	L. 15,661.08	L. 28,624.56
Utilidad neta	-L. 11,622.00	-L. 17,498.46	L. 13,677.22	L. 46,983.24	L. 85,873.68

Tabla 7. Estado de Resultados proyectado (Escenario Pesimista)

Empresa Construcción de Vivienda Social con Panel Estructural										
Estado de resultados proyectado										
Ingresos	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7 Año	8 Año	9 Año	10 Año
Construcción de casas Tipo B	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Utilidad casa	L. 52,584.80	L. 54,740.78	L. 56,985.15	L. 59,321.54	L. 61,753.72	L. 64,285.63	L. 66,921.34	L. 69,665.11	L. 72,521.38	L. 75,494.76
Total ingresos	L. 420,678.40	L. 547,407.77	L. 569,851.49	L. 593,215.40	L. 617,537.23	L. 642,856.26	L. 669,213.36	L. 696,651.11	L. 725,213.80	L. 754,947.57
Gastos de administración y venta										
Sueldos y salarios	L. 350,400.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00	L. 438,000.00
Alquiler	L. 80,000.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00
Transporte	L. 10,000.00	L. 2,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00	L. 3,000.00
Depreciaciones (Edificios y maquinaria)	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00
Papelería y otros	L. 3,000.00	L. 4,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00	L. 6,000.00
Impuestos municipales	L. 667.00	L. 1,124.00	L. 1,581.00	L. 2,517.00	L. 2,517.00	L. 2,517.00	L. 2,517.00	L. 2,517.00	L. 2,517.00	L. 2,517.00
Total gastos de administración	L. 449,870.00	L. 575,847.00	L. 579,304.00	L. 580,240.00	L. 580,240.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00
Utilidad bruta	-L. 29,191.60	-L. 28,439.23	-L. 9,452.51	L. 12,975.40	L. 37,297.23	L. 63,916.26	L. 90,273.36	L. 117,711.11	L. 146,273.80	L. 176,007.57
Impuesto sobre la renta	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 3,243.85	L. 9,324.31	L. 15,979.06	L. 22,568.34	L. 29,427.78	L. 36,568.45	L. 44,001.89
Utilidad neta	-L. 29,191.60	-L. 28,439.23	-L. 9,452.51	L. 9,731.55	L. 27,972.92	L. 47,937.19	L. 67,705.02	L. 88,283.33	L. 109,705.35	L. 132,005.68

Se elaboró los estados de flujos de efectivo, también proyectado a cinco y diez años respectivamente, con el escenario real y pesimista, con las condiciones antes mencionadas.

Tabla 8. Flujos de efectivo (Escenario Real)

Empresa Construcción Vivienda Social con Panel Estructural						
Flujos de caja proyectados en Lempiras						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo Inicial	L. -	L. 48,470.00	L. 42,651.00	L. 30,955.54	L. 50,435.77	L. 103,222.01
Inversión socios	L. 100,000.00					
Total Inversión	L. 100,000.00					
Ingresos por ventas		L. 525,848.00	L. 602,148.54	L. 689,520.30	L. 783,044.32	L. 883,078.24
Total disponible		L. 574,318.00	L. 644,799.54	L. 720,475.84	L. 833,480.09	L. 986,300.25
Desembolsos						
Gastos de constitución	L. 20,000.00					
Inversión Inicial	L. 31,530.00					
Gastos de administración		L. 537,470.00	L. 619,647.00	L. 671,284.00	L. 720,400.00	L. 768,580.00
Impuesto sobre la renta		L. 0.00	L. 0.00	L. 4,559.07	L. 15,661.08	L. 28,624.56
Sub total		L. 537,470.00	L. 619,647.00	L. 675,843.07	L. 736,061.08	L. 797,204.56
Más depreciaciones		L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00
Total desembolsos	L. 51,530.00	L. 531,667.00	L. 613,844.00	L. 670,040.07	L. 730,258.08	L. 791,401.56
Saldo final	L. 48,470.00	L. 42,651.00	L. 30,955.54	L. 50,435.77	L. 103,222.01	L. 194,898.69

Tabla 9. Flujos de efectivo proyectado (Escenario Pesimista)

Empresa Construcción Vivienda Social con Panel Estructural											
Flujos de caja proyectados en Lempiras											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Saldo Inicial	L. -	L. 48,470.00	L. 25,081.40	L. 2,445.17	L. -1,204.35	L. 14,330.20	L. 48,106.12	L. 100,546.32	L. 172,754.34	L. 265,540.67	L. 379,749.02
Inversión socios	L. 100,000.00										
Total Inversión	L. 100,000.00										
Ingresos por ventas		L. 420,678.40	L. 547,407.77	L. 569,851.49	L. 593,215.40	L. 617,537.23	L. 642,856.26	L. 669,213.36	L. 696,651.11	L. 725,213.80	L. 754,947.57
Total disponible		L. 469,148.40	L. 572,489.17	L. 572,296.65	L. 592,011.05	L. 631,867.43	L. 690,962.38	L. 769,759.68	L. 869,405.45	L. 990,754.47	L. 1134,696.59
Desembolsos											
Gastos de constitución	L. 20,000.00										
Inversión Inicial	L. 31,530.00										
Gastos de administración		L. 449,870.00	L. 575,847.00	L. 579,304.00	L. 580,240.00	L. 580,240.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00	L. 578,940.00
Impuesto sobre la renta		L. -	L. -	L. -	L. 3,243.85	L. 9,324.31	L. 15,979.06	L. 22,568.34	L. 29,427.78	L. 36,568.45	L. 44,001.89
Sub total		L. 449,870.00	L. 575,847.00	L. 579,304.00	L. 583,483.85	L. 589,564.31	L. 594,919.06	L. 601,508.34	L. 608,367.78	L. 615,508.45	L. 622,941.89
Más depreciaciones		L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 5,803.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00	L. 4,503.00
Total desembolsos	L. 51,530.00	L. 444,067.00	L. 570,044.00	L. 573,501.00	L. 577,680.85	L. 583,761.31	L. 590,416.06	L. 597,005.34	L. 603,864.78	L. 611,005.45	L. 618,438.89
Saldo final	L. 48,470.00	L. 25,081.40	L. 2,445.17	L. -1,204.35	L. 14,330.20	L. 48,106.12	L. 100,546.32	L. 172,754.34	L. 265,540.67	L. 379,749.02	L. 516,257.70

Tabla 10. Balance General Proyectado

Empresa Construcción Vivienda Social con Panel Estructural						
Balance General Proyectado						
	Inicial	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Activos						
Circulante						
Bancos	L. 48,470.00	L. 42,651.00	L. 30,955.54	L. 50,435.77	L. 103,222.01	L. 194,898.69
Total Circulante	L. 48,470.00	L. 42,651.00	L. 30,955.54	L. 50,435.77	L. 103,222.01	L. 194,898.69
Diferido						
Gastos de constitución	L. 20,000.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Total diferido	L. 20,000.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Propiedad, Planta y Equipo						
Mobiliario y Equipo	L. 31,150.00	L. 34,265.00	L. 37,691.50	L. 41,460.65	L. 45,606.72	L. 50,167.39
Total Activos	L. 99,620.00	L. 76,916.00	L. 68,647.04	L. 91,896.42	L. 148,828.73	L. 245,066.08
Pasivos y capital						
Pasivo corriente						
Rentas por pagar	L. 0.00	L. 80,000.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00	L. 124,920.00
Capital Contable	-L. 380.00	L. 8,538.00	-L. 27,152.50	-L. 17,580.35	-L. 7,631.28	L. 2,732.39
Recursos propios	L. 100,000.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Utilidades por distribuir	L. 0.00	-L. 11,622.00	-L. 29,120.46	-L. 15,443.23	L. 31,540.01	L. 117,413.69
Totales pasivo y capital	L. 99,620.00	L. 76,916.00	L. 68,647.04	L. 91,896.42	L. 148,828.73	L. 245,066.08

Tabla 11. *Análisis Tasa Interna de Retorno y Valor Presente Neto*

Tasa libre de riesgo	1.82%
Premio por invertir en la industria	0.134796
Riesgo país	7.82%
Tasa mínima aceptable	23.12%

	Escenario real	Escenario pesimista
TIR	94%	62%
VAN	L. 195,902.84	L. 286,949.61

Para la realización de este análisis se tomó en cuenta el modelo de precios de bienes de capital (CAPM), este modelo toma en cuenta la sensibilidad del activo al riesgo no-diversificable, se hace el cálculo, sumando la tasa libre de riesgo, el premio por invertir en la industria y el porcentaje del riesgo del país, de este modo obtener la tasa mínima aceptable para invertir, con estos datos se realizó el análisis y se observa que la TIR está por encima de esta tasa mínima aceptable y la VAN es un resultado positivo es decir el proyecto es aceptado en ambos escenarios, recalcando que el escenario pesimista es proyectado a diez años y el real a cinco.

4.3 Fuentes de Financiamiento

En Honduras la demanda de vivienda se ha determinado por la interacción que se lleva a cabo por medio de entes financieros y que brindan prioridad a la construcción de vivienda social, con ello se busca dinamizar el sector de construcción por medio del programa piloto construcción de vivienda social con panel estructural, es por esta razón que se realizarán convenios con la banca y las cooperativas de ahorro y crédito, de esta forma los clientes puedan optar a un financiamiento, algunos de ellos se pretende que

sean los siguientes: Banco Ficohsa, Banco del País (Banpaís), Davivienda y con planes en lempiras con fondos RAP, BANPROVIH o fondos propios y Cooperativas como Sagrada Familia y Elga, a los cuales se les presentará el proyecto a realizar obtener el convenio.

4.4 Principales hallazgos encontrados

- a. Un gran porcentaje de personas que formaron parte de la muestra seleccionada para la encuesta no posee una vivienda propia.
- b. Asimismo, de este porcentaje, la mayoría de estos están interesados en comprar una vivienda.
- c. Se logró evidenciar que a pesar que se establecieron varios precios de viviendas, entre bajo, medio y alto, se inclinaron por el precio más alto, en otras palabras, están conscientes de los costos de las viviendas.
- d. Tatumbla actualmente es un Municipio en desarrollo, principalmente en proyectos inmobiliarios, el hecho que este programa piloto se quiera realizar en ese lugar no es limitante para las personas que aún no cuentan con un terreno.
- e. Las personas no conocen otro tipo de sistemas de construcción de viviendas más que el tradicional.
- f. Este sistema de construcción a base de paneles estructurales de poliestireno, les interesó a las personas una vez conocido a grandes rasgos en qué consistía y cuáles son las ventajas frente al sistema tradicional.
- g. El alto costo de las viviendas en el mercado es el mayor obstáculo para las personas que desean comprar una.
- h. El género femenino es predominante entre las personas encuestadas.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presenta en forma de resumen los resultados obtenidos en la investigación, asimismo, se confirma financieramente la factibilidad de la realización de este proyecto. Además, se verifican las preguntas de investigación y el alcance de los objetivos, generales y específicos, planteados en el capítulo I, en relación a la implementación de un programa piloto de construcción de viviendas a base de paneles estructurales de poliestireno en el Municipio de Tatumbla.

5.1 Conclusiones

- Con los resultados obtenidos en esta investigación se puede observar que un gran porcentaje de la población encuestada (70%), no posee una vivienda, al realizar el cruce de información entre las personas que no poseen una vivienda y cuál es el mayor obstáculo para adquirir una, se puede concluir que no poseen una vivienda por el alto costo de una vivienda (77%), con esto se comprueban los estudios realizados por el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, donde se manifiesta que de acuerdo a la brecha de acceso a viviendas, el porcentaje de hogares en cada ciudad destinan más del 30 por ciento de sus ingresos al pago de una hipoteca a 20 años, con un pago inicial del 10 por ciento para comprar una vivienda.
- Las personas encuestadas están interesadas en poseer una vivienda, pero más importante aún, el 90% de estas personas están interesadas en poseer esa vivienda con este tipo de programas de construcción de vivienda a base de paneles estructurales, principalmente por el costo que es más bajo que el costo del sistema tradicional y segundo por el tiempo en que se invierte para la construcción, que es menor. En estudios realizados por el BID en promedio una familia latinoamericana necesita ahorrar 21 meses de ingresos para comprar una vivienda formal y barata ofrecida por el sector privado de la región a un costo de

US\$24.000 en 2010. En una de las ciudades más caras, como Buenos Aires, las familias necesitarían juntar los ingresos de 45 meses (casi cuatro años) para acceder a la vivienda propia.

- A pesar que se presentan obstáculos al momento en que se decide poseer una vivienda, se refleja en los resultados obtenidos que un gran porcentaje de las personas encuestadas, tienen dentro de su presupuesto una cantidad de dinero que no es tan bajo, destinado para la compra de una vivienda. Esto es un resultado muy positivo para el desarrollo de este programa de viviendas, debido a que a pesar que es un costo que incluye utilidades, se tiene aceptación por parte de las personas que son clientes potenciales.
- Este programa piloto de vivienda social a base de paneles estructurales de poliestireno a desarrollarse en el Municipio de Tatumbra, es factible, con base al análisis realizado, este análisis se realizó con dos escenarios, uno pesimista, con una caída en construcción de viviendas del 10%, el cual se pudo ver que a cinco años no es tan rentable, sin embargo, al extenderse a 10 años, se refleja la rentabilidad. Además, se realizó el análisis del escenario real, este resulta rentable proyectado a cinco años.

5.2 Recomendaciones

- Desarrollar el programa piloto de vivienda social a base de paneles estructurales de poliestireno, debido a que gran porcentaje de la población no cuenta con una vivienda y además la ubicación geográfica no es de mucha relevancia para ellos, estas personas son clientes potenciales para este programa. Formar alianzas con Instituciones Financieras para ofrecer más facilidades de financiamiento para vivienda, a pesar de que existen algunas que ya lo están poniendo en práctica no dan tanta facilidad a personas que no cuentan con ingresos muy altos.

- Se sugiere la constitución de la empresa y desarrollar este programa piloto, para iniciar que se desarrolle como previamente se definió, pero, planificar a futuro para implementarlo en otros lugares donde el cliente lo solicite, ya que se tiene interés de las personas en este tipo de proyecto de viviendas, por el costo que es más bajo que el sistema de construcción tradicional y además por el tiempo que se invierte para la construcción.
- Enfocar la construcción de viviendas de acuerdo al costo que la mayoría de personas encuestadas ha considerado para la compra, este es el modelo B de viviendas, esto debido a que, es accesible para ellos y para la rentabilidad del proyecto. No significa que no se podría construir otro tipo de modelos que solicite el cliente, pero para fines de desarrollo del programa concentrarse en el modelo B.
- Como resultado del análisis financiero se recomienda realizar el programa piloto de viviendas y tomar en cuenta los dos escenarios, ya que en el escenario pesimista se plantea una caída en construcción, esto puede resultar de acontecimientos del entorno, sin embargo, aunque a cinco años no es muy rentable, a diez años si lo es y, por otro lado, el escenario real, si bien a inicios no es tan rentable, a cinco años ya se tiene rentabilidad.

REFERENCIAS

- Angel, D. S. (2002). Políticas de vivienda en honduras, según el BID. En D. S. Angel, *Políticas de vivienda en honduras* (pág. 77). New York: BID.
- BANHPROVI. (20 de enero de 2014). *Ley Nueva Banhprovi*. Obtenido de Ley Nueva Banhprovi: http://banhprovi.org/download/Leyes/DECRETO_358_2014.pdf
- BCH. (abril de 2017). *Banco Central de Honduras*. Obtenido de <http://www.bch.hn/>
- BID. (12 de 05 de 2012). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <http://www.iadb.org/es/noticias/articulos/2012-05-14/brecha-de-asequibilidad-de-vivienda-en-america-latina,9969.html>
- Bienes Raices Tatumbla. (2017). *Negociometro.com*. Obtenido de Negociometro.com: <https://www.negociometro.hn/bienes-raices/francisco-morazan/tatumbla/terrenos/>
- Brigham, M. C. (2007). *Finanzas Corporativas*. México: Cengage Learning Editores, S.A.
- CEPAL. (2009). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2008. Estadísticas sociales y económicas*. Chile.
- CEPAL. (2016). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, Honduras*.
- CHICO. (2016). *Camara Hondureña de la Industria de la Construcción CHICO*. Tegucigalpa: Cuarta edición 2016.
- CONAMIPYME. (2008). *Requisitos para constituir y operar una empresa en Honduras*. Tegucigalpa: Comunica.

- Cordero, Z. R. (2009). *LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA*. Montes Oca Costa Rica: Revista Educación.
- Corte Suprema de Justicia. (13 de noviembre de 1991). *Centro Electrónico de Documentación e Información del Poder Judicial*. Obtenido de Centro Electrónico de Documentación e Información del Poder Judicial: file:///C:/Users/odirs/Desktop/Maestría%20Proyecto%20de%20graduación/Teorías/Ley%20del%20Fondo%20Social%20para%20la%20Vivienda%20(actualizada-07).pdf
- Diario Oficial La Gaceta, L. P. (23 de Enero de 2016). Ley de Beneficios para Proyectos de Construcción de Vivienda Social. *La Gaceta*, pág. 3.
- Díaz, D. R. (2012). ESTUDIO SOCIOECONOMICO E INDICADORES DE LINEA DE BASE DEL MUNICIPIO DE TATUMBLA, FRANCISCO MORAZAN. En *ESTUDIO SOCIOECONOMICO E INDICADORES DE LINEA DE BASE DEL MUNICIPIO DE TATUMBLA, FRANCISCO MORAZAN* (pág. 95). Francisco, Morazán : SEIP.
- Gilbert, A. (2007). La vivienda en América Latina. En INDES, *La vivienda en América Latina* (pág. 97). INDES.
- Grajales, T. (2000). *Tipos de Investigación* . Altius: tgrajales.net.
- Grande, E. A. (2005). *Análisis de Encuestas*. Madrid: ESIC.
- López, P. (2004). *Encuestas y Muestra*. UM: scielo.
- López, P. L. (2004). POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO. *ciELO Scientific Electronic Library Online*, 9(8).

- Manchego, J. P. (2009). *Tectónica: Técnica y Arquitectura*. Santiago, Chile: Universidad Católica de Chile.
- Martínez, N. M. (Septiembre de 2012). Paneles Estructurales Poliestireno Expandido. 114. Cartagena, Murcia, España: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Menargues, A. (2004). ARQUITECTURA Y PALABRA EN LA VIDA DE WALTER GROPIUS. En *ARQUITECTURA Y PALABRA EN LA VIDA DE WALTER GROPIUS* (pág. 77). Madrid: España.
- Minke, G. (2001). *Manual de construcción antisísmica de tierra*. Kassel, Alemania: Noviembre 2001.
- Mora, D. R. (2013). CONSTRUCCION MODULAR DE VIVIENDAS Y ARQUITECTURA. En D. R. Mora, *CONSTRUCCION MODULAR DE VIVIENDAS Y ARQUITECTURA* (pág. 77). Valencia : Burbuja Inmobiliaria.
- Nuria Martínez, J. R. (2012). Paneles Estructurales Poliestireno Expandido. En J. R. Nuria Martínez, *Paneles Estructurales Poliestireno Expandido* (pág. 114). Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Poder Legislativo. (22 de septiembre de 2005). *Ley del Ssistema Financiero de Honduras* .
Obtenido de Ley del Ssistema Financiero de Honduras :
<http://www.secmca.org/LEGISLACION/HN/LSFHonduras.pdf>
- Ramirez, U. F. (2012). *LA INVESTIGACIÓN, EJE TRANSVERSAL EN LA FORMACIÓN DEL TRABAJO SOCIAL*. Bogota, Colombia: Espacio Regional.
- Ribera, S. O. (Diciembre de 2015). Influencia de la Tecnología Constructiva en el costo de la Vivienda Popular en el Municipio del Distrito Central. Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras.

- Rivera, R. (04 de 04 de 2015). *Tatumbra Hoy*. Obtenido de Tatumbra Hoy:
<https://tatumbrahoy.wordpress.com/2015/05/05/gotitas-de-historia-y-geografia-de-tatumbra/>
- Romo, M. A. (2001). *Vivienda Social y Planificación Urbanística* . México: Editorial.
- Salazar, S. (2002). *Costo y Tiempo en Edificación*. DF, México: Editorial, Limusa S.A. de C.V.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Suarez, S. (2002). *Costo y Tiempo en Edificación* . México: Noriega Editores .
- Sugranyes, A. R. (2005). *Los Con Techo, Desafío para la política de vivienda social*. Chile: Ediciones Sur.
- Tamayo, C., & Silva, I. (2017). *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*. Lima-Perú: Universidad Católica Los ángeles de Chimbote.
- Torres, J. E. (2009). *El Contexto Económico, Social y Tecnológico de la producción de vivienda social en América Latina*. Bogotá, Colombia.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2014). *Manual de Sistema Constructivo* . Guatemala: Facultad de Arquitectura.
- Zamora, S. A. (2007). *Vivienda Social en Altura*. Bogota: Universidad de Nacional de Colombia .

ANEXOS

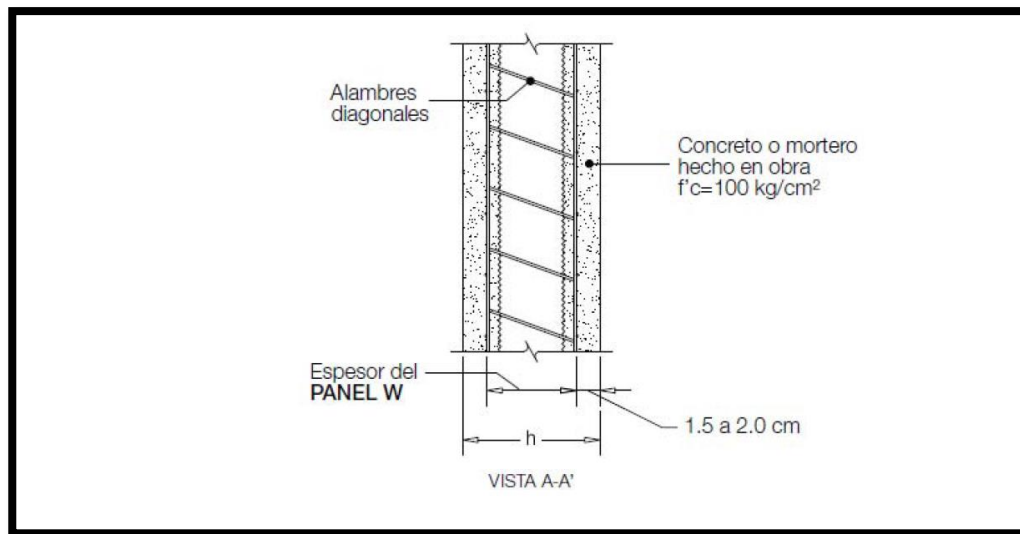


Figura 18. Ficha técnica de muro con panel estructural

Fuente: (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014)

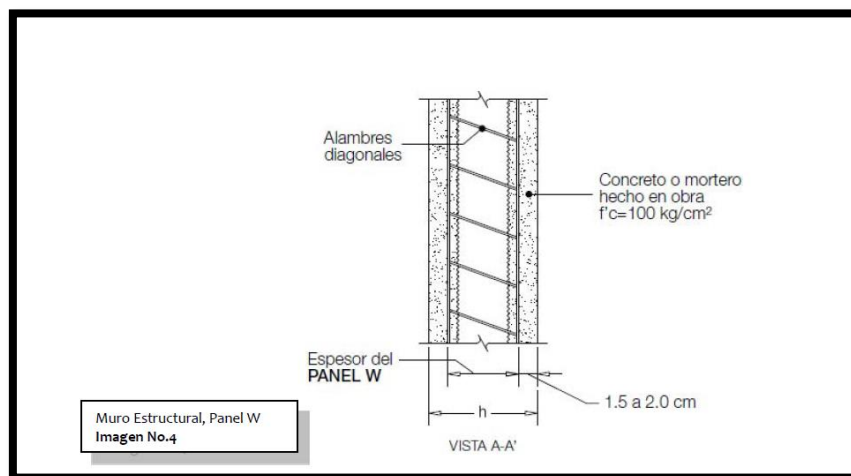


Figura 19. Espesor de panel estructural

Fuente: (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014)

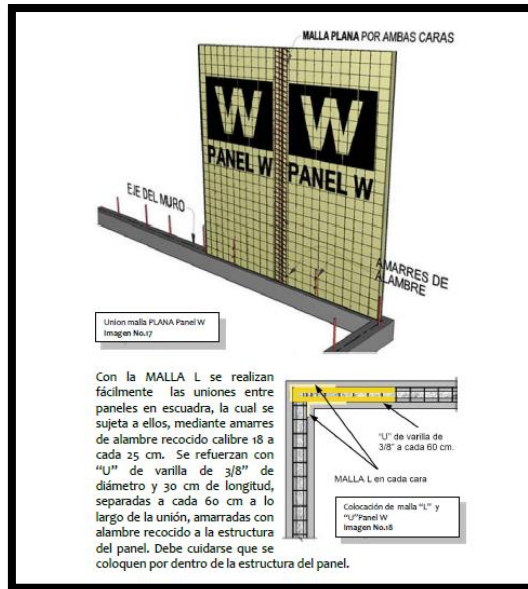


Figura 20. Colocación de malla del panel estructural

Fuente: (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014)

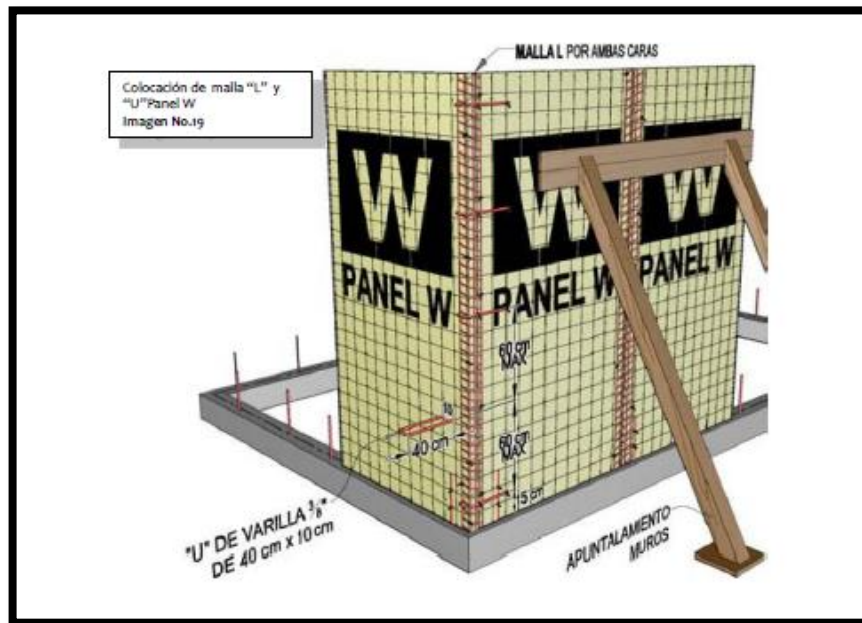


Figura 21. Malle y eje de muro con panel estructural

Fuente: (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014)

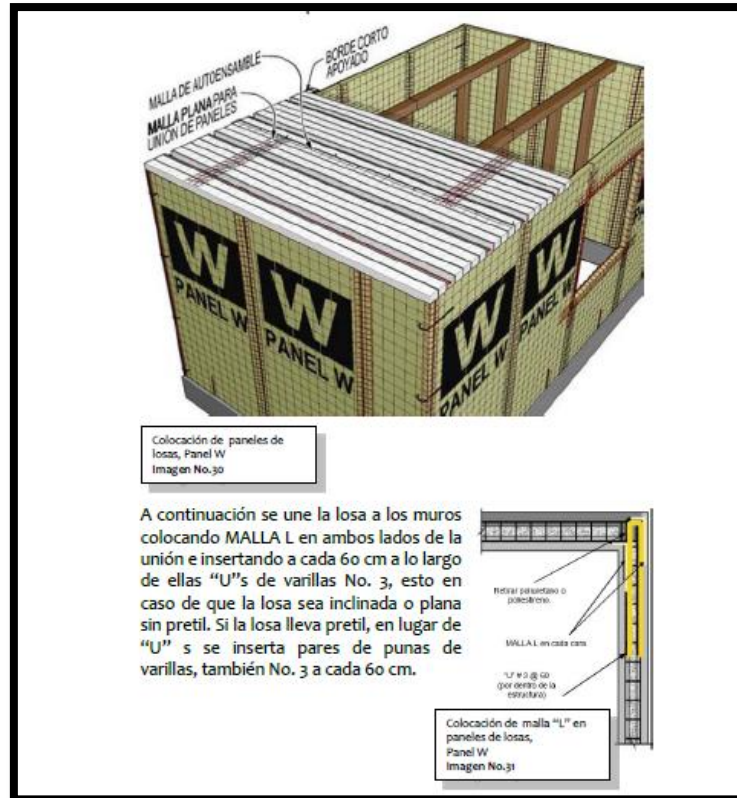


Figura 22. Colocación de paneles

Fuente: (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014)

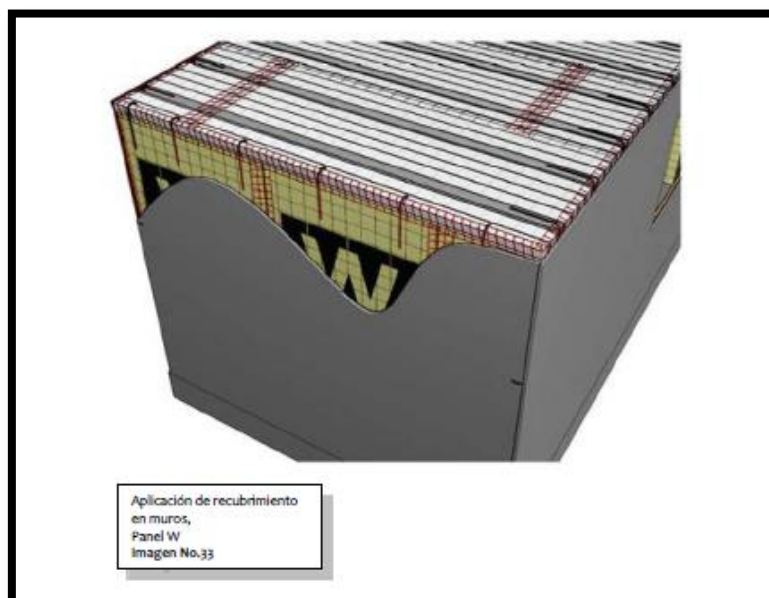


Figura 23. Aplicación de recubrimiento de concreto

Fuente: (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014)

Tabla 12. Estimación preliminar modelo de casa tipo A

ESTIMACION PRELIMINAR		Arquitecto ODIR SUAZO			
PROYECTO : MODELO ORION 2 DORMITORIOS					
PROPIETARIO : PROGRAMA PILOTO DE CONSTRUCCION DE VIVIENDA SOCIAL					
UBICACIÓN : TATUMBLA 16KM					
FECHA : ABRIL 2017					
No.	Concepto de Obra	Unid	Cantidad	P. Unit.	Total
1.00	INICIALES				L14,015.00
1.01	Marcaje y niveleteado	ML	40.00	L49.00	L1,960.00
1.02	Limpieza y Chapeo	M²	60.00	L5.00	L300.00
1.03	Bodega	Gl	1.00	L7,500.00	L7,500.00
1.04	Instalaciones Provisionales	Gl	1.00	L4,255.00	L4,255.00
2.00	EXCAVACIÓN/RELLENOS				L11,550.00
2.02	Corte de Material	M³	25	L90.00	L2,250.00
30.00	Relleno compactado con material del Sitio	M³	30.00	L200.00	L6,000.00
2.08	Relleno compactado con material selecto (h=0.20)	M3	15.00	L220.00	L3,300.00
3.00	CIMENTACIÓN				L57,290.00
4.03	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000PSI e=0.10M	M2	50.00	L765.00	L38,250.00
7.03	VIGA DE CIMENTACION DE 0.20MX0.30M 4#4 ANILLO #3@0.20	MI	40.00	L476.00	L19,040.00
4.00	PAREDES / SOLERAS / CASTILLOS Y JAMBAS				L71,840.00
4.01	Pared de panel estructural monolit de 3" incluye repello	M²	110.00	L630.00	L69,300.00
4.03	Solera metálica 6" para techo	MI	20.00	L127.00	L2,540.00
6.00	ACABADOS				L61,088.00
6.03	Pulido en paredes (h=3.00 mts, bajas)	M²	132.00	L75.00	L9,900.00
6.21	Cielo de Tabla yeso	M²	70.00	L340.00	L23,800.00
6.24	Pintado y sellado de paredes interiores y exteriores	M²	264.00	L82.00	L21,648.00
6.25	Pintura vinilica en cielo tabla yeso	M²	70.00	L82.00	L5,740.00
7.00	PISOS				L49,920.00
7.02	Firme de Concreto Armado (e = 7.5 cms, 1 #2 @ 0.20 a/s)	M²	60.00	L342.00	L20,520.00
7.03	Piso de Cerámica Interior napoli white de 45x45 cm	M²	60.00	L450.00	L27,000.00
7.04	Piso de Cerámica Exterior dark wood	M²	5.00	L480.00	L2,400.00
8.00	TECHOS				L44,820.00
8.02	Techo de canaleta de 4" Aluzinc cal 26	M²	70.00	L595.00	L41,650.00
8.09	Flashing de lamina de aluzinc	MI	10.00	L128.00	L1,280.00
8.11	Canal de PVC	MI	10.00	L189.00	L1,890.00
10.00	PUERTAS Y VENTANAS				L35,500.00
10.01	Ventana Corrediza (VB+AC) + tela metálica	M²	8.00	L2,300.00	L18,400.00
10.04	Puerta Principal Prefabricada metálica (sin vitral)	Unid	1.00	L5,400.00	L5,400.00
10.05	Puerta de termoformada (prefabricada/fabricada)	Unid	3.00	L2,250.00	L6,750.00
10.07	Puerta exterior de metal (fabricada)	Unid	1.00	L4,950.00	L4,950.00
11.00	SISTEMA HIDROSANITARIO				L18,000.00
11.01	Sistema Hidro completo , incluye Biodigestor y Cisterna de 2200 g	Gl	1	L18,000.00	L18,000.00
12.00	SISTEMA ELÉCTRICO				L16,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas I (Iluminación)	Gl	1.00	L7,000.00	L7,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas II (Fuerza)	Gl	1.00	L5,000.00	L5,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas III (Alimentadores y Tableros)	Gl	1.00	L4,000.00	L4,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO			Lps.	L380,023.00	
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		M2	45.00	L8,444.96	
			38002.30		
TOTAL COSTO DIRECTO+INDIRECTOS+UTILIDAD					L418,023.00
Comparativa Sistema tradicional de bloque 4.5"					
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		M2	45.00	Total	L450,000.00
COSTO / METRO CUADRADO		Lps.	L10,000.00		

Tabla 13. Estimación preliminar modelo de casa tipo B

ESTIMACION PRELIMINAR		Arquitecto ODIR SUAZO			
PROYECTO : MODELO ALPHA 2 DORMITORIOS					
PROPIETARIO : PROGRAMA PILOTO DE CONSTRUCCION DE VIVIENDA SOCIAL					
UBICACIÓN : TATUMBLA 16KM					
FECHA : ABRIL 2017					
No.	Concepto de Obra	Unid	Cantidad	P. Unit.	Total
1.00	INICIALES				L15,290.00
1.01	Marcaje y niveleteado	ML	65.00	L49.00	L3,185.00
1.02	Limpieza y Chapeo	M²	70.00	L5.00	L350.00
1.03	Bodega	GI	1.00	L7,500.00	L7,500.00
1.04	Instalaciones Provisionales	GI	1.00	L4,255.00	L4,255.00
2.00	EXCAVACIÓN/RELLENOS				L23,575.00
2.02	Corte de Material	M³	30	L90.00	L2,700.00
2.06	Excavación Cimentación Muro de Contención	M³	25.00	L275.00	L6,875.00
2.07	Relleno compactado con material del Sitio	M³	48.00	L200.00	L9,600.00
2.08	Relleno compactado con material selecto (h=0.20)	M3	20.00	L220.00	L4,400.00
3.00	CIMENTACIÓN				L103,972.00
4.03	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000PSI e=0.10M	M2	60.00	L765.00	L45,900.00
7.03	VIGA DE CIMENTACION DE 0.20MX0.30M 4#4 ANILLO #3@0.20	MI	122.00	L476.00	L58,072.00
4.00	PAREDES / SOLERAS / CASTILLOS Y JAMBAS				L114,260.00
4.01	Pared de panel estructural monolit de 3" incluye repello	M²	170.00	L630.00	L107,100.00
4.02	K-1 castillo de 0.15 mx0.15m 4#3, #2 @ 0.20 m	ML	11.00	L420.00	L4,620.00
4.03	Solera metalica 6" para techo	MI	20.00	L127.00	L2,540.00
6.00	ACABADOS				L78,356.00
6.03	Pulido en paredes (h=3.00 mts, bajas)	M²	176.00	L75.00	L13,200.00
6.21	Cielo de Tabla yeso	M²	86.00	L340.00	L29,240.00
6.24	Pintado y sellado de paredes interiores y exteriores	M²	352.00	L82.00	L28,864.00
6.25	Pintura vinilica en cielo tabla yeso	M²	86.00	L82.00	L7,052.00
7.00	PISOS				L61,200.00
7.02	Firme de Concreto Armado (e = 7.5 cms, 1 #2 @ 0.20 a/s)	M²	70.00	L342.00	L23,940.00
7.03	Piso de Cerámica Interior napoli white de 45x45 cm	M²	70.00	L450.00	L31,500.00
7.04	Piso de Cerámica Exterior dark wood	M²	12.00	L480.00	L5,760.00
8.00	TECHOS				L59,695.00
8.02	Techo de canaleta de 4" Aluzinc cal 26	M²	95.00	L595.00	L56,525.00
8.09	Flashing de lamina de aluzinc	MI	10.00	L128.00	L1,280.00
8.11	Canal de PVC	MI	10.00	L189.00	L1,890.00
10.00	PUERTAS Y VENTANAS				L35,500.00
10.01	Ventana Corrediza (VB+AC) + tela metálica	M²	8.00	L2,300.00	L18,400.00
10.04	Puerta Principal Prefabricada metalica (sin vitral)	Unid	1.00	L5,400.00	L5,400.00
10.05	Puerta de termoformada (prefabricada/fabricada)	Unid	3.00	L2,250.00	L6,750.00
10.07	Puerta exterior de metal (fabricada)	Unid	1.00	L4,950.00	L4,950.00
11.00	SISTEMA HIDROSANITARIO				L18,000.00
11.01	Sistema Hidro completo , incluye Biodigestor y Cisterna de 2200 gal	GI	1	L18,000.00	L18,000.00
12.00	SISTEMA ELÉCTRICO				L16,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas I (Iluminación)	GI	1.00	L7,000.00	L7,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas II (Fuerza)	GI	1.00	L5,000.00	L5,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas III (Alimentadores y Tableros)	GI	1.00	L4,000.00	L4,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO			Lps.	L525,848.00	
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		M2	60.00		
TOTAL COSTO DIRECTO+INDIRECTO+UTILIDAD					L578,432.00
Comparativa Sistema tradicional de bloque 4.5"					
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		M2	60.00	Total	L600,000.00
COSTO / METRO CUADRADO		Lps.	L10,000.00		

Tabla 14. Estimación preliminar modelo de casa tipo C

ESTIMACION PRELIMINAR		Arquitecto ODIR SUAZO			
PROYECTO : MODELO OMEGA 3 DORMITORIOS					
PROPIETARIO : PROGRAMA PILOTO DE CONSTRUCCION DE VIVIENDA SOCIAL					
UBICACIÓN : TATUMBLA 16KM					
FECHA : ABRIL 2017					
No.	Concepto de Obra	Unid	Cantidad	P. Unit.	Total
1.00	INICIALES				L17,977.00
1.01	Marcaje y niveleteado	ML	118.00	L49.00	L5,782.00
1.02	Limpieza y Chapeo	M ²	88.00	L5.00	L440.00
1.03	Bodega	GI	1.00	L7,500.00	L7,500.00
1.04	Instalaciones Provisionales	GI	1.00	L4,255.00	L4,255.00
2.00	EXCAVACIÓN/RELLENOS				L11,550.00
2.02	Corte de Material	M ³	25	L90.00	L2,250.00
30.00	Relleno compactado con material del Sitio	M ³	30.00	L200.00	L6,000.00
2.08	Relleno compactado con material selecto (h=0.20)	M3	15.00	L220.00	L3,300.00
3.00	CIMENTACIÓN				L104,550.00
4.03	LOSA DE CIMENTACION CONCRETO 3000PSI e=0.10M	M2	90.00	L765.00	L68,850.00
7.03	VIGA DE CIMENTACION DE 0.20MX0.30M 4#4 ANILLO #3@0.20	Ml	75.00	L476.00	L35,700.00
4.00	PAREDES / SOLERAS / CASTILLOS Y JAMBAS				L177,720.00
4.01	Pared de panel estructural monolit de 3" incluye repello	M ²	270.00	L630.00	L170,100.00
4.03	Solera metálica 6" para techo	Ml	60.00	L127.00	L7,620.00
6.00	ACABADOS				L136,890.00
6.03	Pulido en paredes (h=3.00 mts, bajas)	M ²	630.00	L75.00	L47,250.00
6.21	Cielo de Tabla yeso	M ²	90.00	L340.00	L30,600.00
6.24	Pintado y sellado de paredes interiores y exteriores	M ²	630.00	L82.00	L51,660.00
6.25	Pintura vinílica en cielo tabla yeso	M ²	90.00	L82.00	L7,380.00
7.00	PISOS				L73,680.00
7.02	Firme de Concreto Armado (e = 7.5 cms, 1#2 @ 0.20 a/s)	M ²	90.00	L342.00	L30,780.00
7.03	Piso de Cerámica Interior napoli white de 45x45 cm	M ²	90.00	L450.00	L40,500.00
7.04	Piso de Cerámica Exterior dark wood	M ²	5.00	L480.00	L2,400.00
8.00	TECHOS				L57,665.00
8.02	Techo de canaleta de 4" Aluzinc cal 26	M ²	90.00	L595.00	L53,550.00
8.09	Flashing de lamina de aluzinc	Ml	10.00	L128.00	L1,280.00
8.11	Canal de PVC	Ml	15.00	L189.00	L2,835.00
10.00	PUERTAS Y VENTANAS				L35,500.00
10.01	Ventana Corrediza (VB+AC) +tela metálica	M ²	8.00	L2,300.00	L18,400.00
10.04	Puerta Principal Prefabricada metálica (sin vitral)	Unid	1.00	L5,400.00	L5,400.00
10.05	Puerta de termoformada (prefabricada/fabricada)	Unid	3.00	L2,250.00	L6,750.00
10.07	Puerta exterior de metal (fabricada)	Unid	1.00	L4,950.00	L4,950.00
11.00	SISTEMA HIDROSANITARIO				L20,000.00
11.01	Sistema Hidro completo, incluye Biodigestory Cisterna de 2200 g	GI	1	L20,000.00	L20,000.00
12.00	SISTEMA ELÉCTRICO				L16,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas I (Iluminación)	GI	1.00	L7,000.00	L7,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas II (Fuerza)	GI	1.00	L5,000.00	L5,000.00
12.01	Instalaciones eléctricas III (Alimentadores y Tableros)	GI	1.00	L4,000.00	L4,000.00
TOTAL COSTO DIRECTO			Lps.		L651,532.00
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		M2	90.00	L7,239.24	
TOTAL COSTO DIRECTO + UTILIDAD+ INDIRECTOS					L716,685.00
		M2	90		L7,963.17
COMPARACION CON SISTEMA TRADICIONAL					
		M2	90.00		L9,500.00
				TOTAL	L855,000.00
DIFERENCIAL DE COSTO					L138,315.00

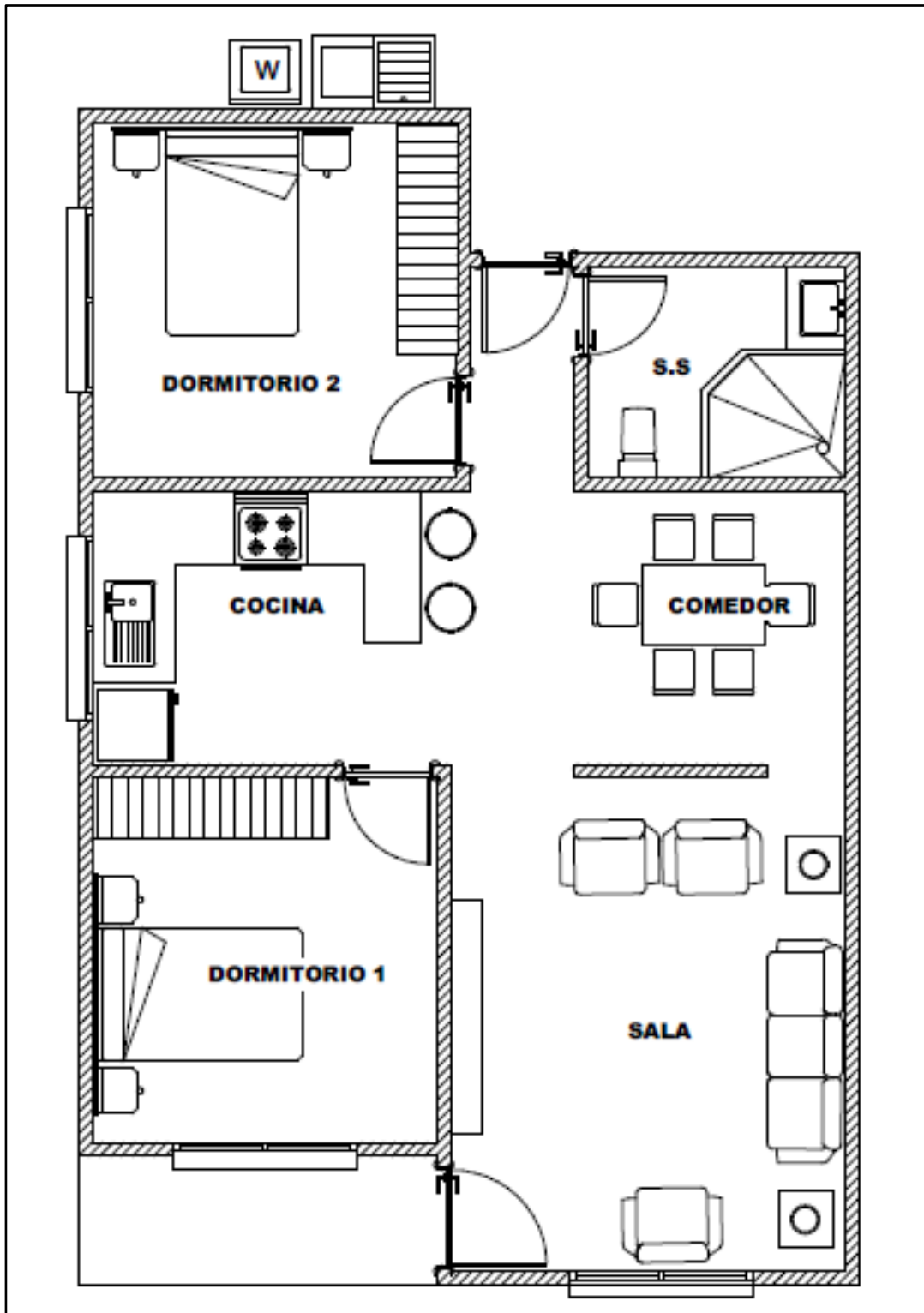


Figura 24. *Plano modelo de casa tipo A*

Fuente: Arq. Bryan Odir Suazo

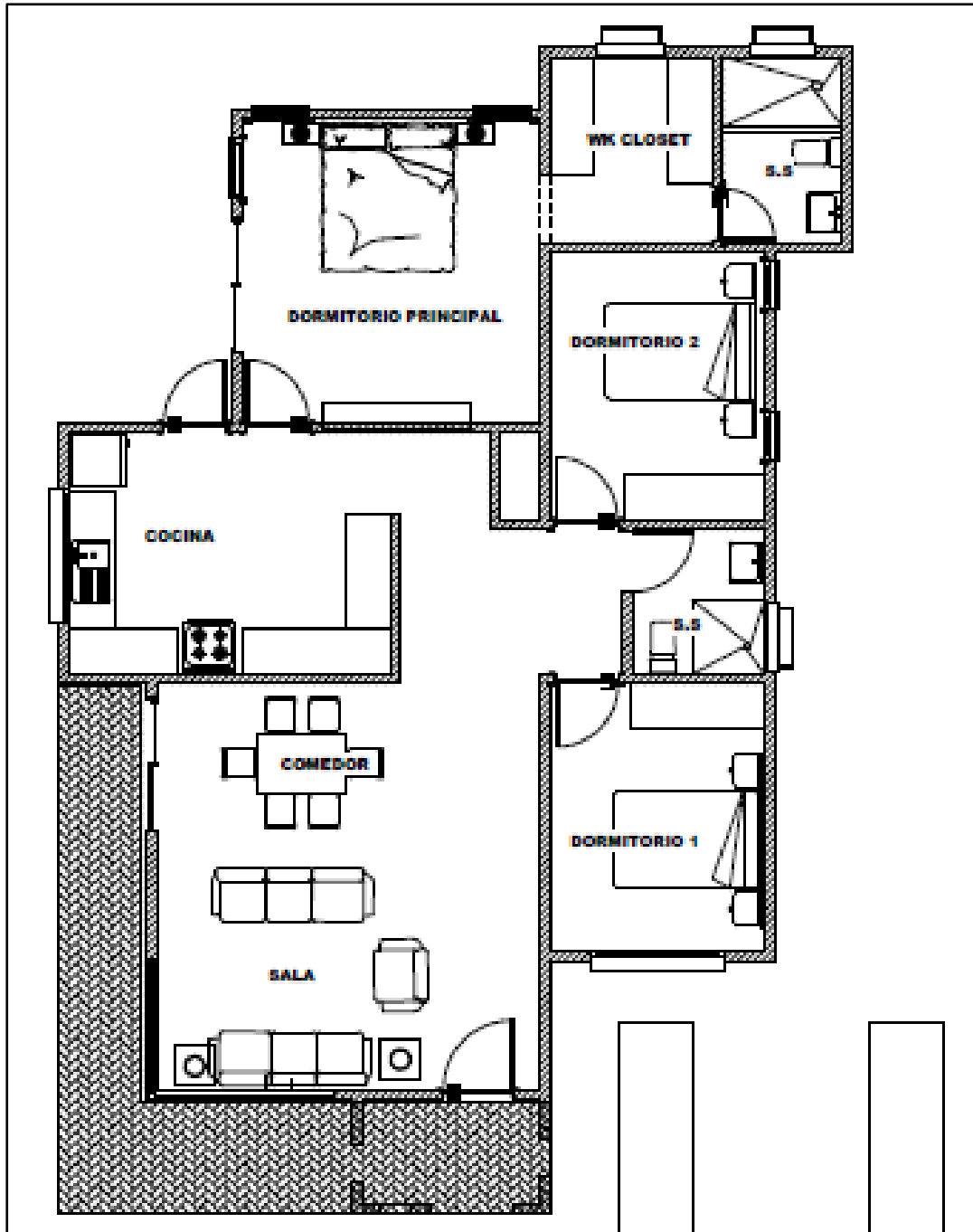


Figura 25. *Plano modelo de casa tipo B*

Fuente: Arq. Bryan Odir Suazo

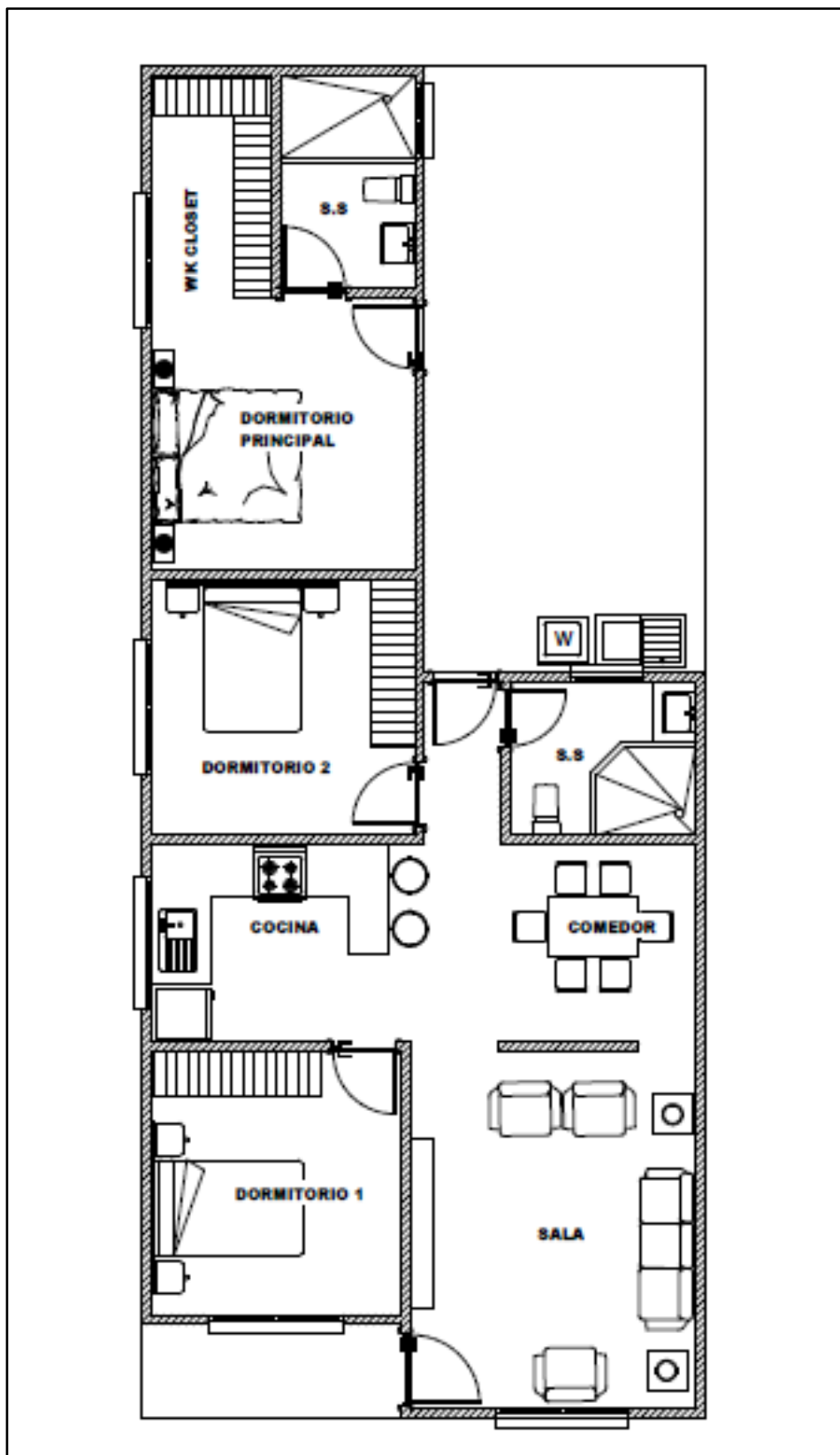


Figura 26. *Plano modelo de casa tipo C*

Fuente: Arq. Bryan Odir Suazo



Figura 27. *Fachada de modelo de casas tipo A, B y C*

Fuente: Diseño Arq. Bryan Suazo

Instrumento Encuesta

UNITEC
Maestría en Dirección Empresarial
Trabajo Final de Graduación
Programa Piloto Construcción de Vivienda Social con Panel Estructural
Encuesta

Propósito: El propósito de esta encuesta es detallar cuales son las opciones con las cuales se cuenta para la obtención de una vivienda y las facilidades para adquirir la misma a un bajo costo y con un sistema de construcción innovador.

9. ¿Posee usted una vivienda?

Sí

No

Si su respuesta es sí, pase a datos demográficos

10. ¿Estaría interesado en comprar una vivienda?

Sí

No

Si su respuesta es no, pase a datos demográficos

11. De las cantidades detalladas a continuación ¿Cuánto es el presupuesto que usted tiene considerado para adquirir una vivienda? **Marque solamente una opción**

450,000

500,000

600,000

12. De acuerdo al precio que usted desea pagar por una vivienda, ¿cuáles de estos espacios considera usted que son necesarios en una casa? Marque con una x los que usted considere necesarios.

Sala

Comedor

Cocina

1 Dormitorio

Baño

Otros

Especifique _____

13. ¿Conoce usted el panel estructural de poliestireno expandido?

Sí

No

Si su respuesta es no pase a la pregunta N°6.

14. ¿De qué material preferiría construir su vivienda? **Marque solamente una opción**

Sistema tradicional de construcción (bloque, ladrillo,)

Sistema antisísmico (Panel estructural EPS poliestireno expandido, hormigón prefabricado) en este caso nos referimos a casas prefabricadas de micro concreto.

15. ¿Considera usted que en nuestro país existe facilidad para obtener una vivienda? Si su respuesta es no explique porqué.

Sí

No

¿Por qué? _____

16. ¿Qué tipos de obstáculos considera usted que se presentan al momento de decidir comprar una vivienda? **Puede marcar más de uno**

Alto costo de la vivienda

Facilidad de Financiamiento

Localización de la vivienda

Otros

Datos Demográficos

17. Género:

— Femenino ___ Masculino

18. Edad:

- De 21 a 25 años
- De 26 a 30 años
- De 31 a 35 años
- De 35 a 40 años
- Más de 40 años

19. Estado Civil:

- Soltero
- Casado
- Divorciado
- Unión libre

20. Ingreso Familiar:

- Menor de 10,000.00
- De L10, 000.00 a L20, 000.00
- De L20, 000.00 a L30, 000.00
- De L30, 000.00 a L40, 000.00
- Arriba de L40, 000.00

21. Ha aplicado a créditos con entes financieros

Sí _____ No _____

Sí su respuesta es sí especifique donde: _____

22. Número de personas que dependen de usted:

_____ uno _____ dos _____ tres _____ más

GLOSARIO

Arquitectura modular: es pensar en diseño teniendo en cuenta la modulación de los materiales utilizados

Capacidad Estructural: Al ser una estructura tridimensional de alta resistencia recubierta de mortero, se logran muros de una sección muy ligera y compacta, con una capacidad de carga similar o en algunos casos superiores, a la obtenida con ladrillo o block.

Casa prefabricada: se define como aquella vivienda que se construye en fábrica, por lo general en secciones, paneles y/o módulos estándar que se ajustan a los códigos de construcción vigentes de una región específica.

Control de obra: En base a un juego de planos es tan factible saber con toda exactitud en forma anticipada cuantas piezas de paneles se requerirán para cada parte de la obra, y por consecuencia, también la cantidad de cemento, arena, etc.

Economía: El costo de la mano de obra se reduce considerablemente al tener rendimiento de ejecución altos. Por su bajo peso, la cimentación y la estructura portante (cuando exista) son mucho más ligeras y por consecuencia menos costosas. Por sus características propias de un concreto armado, los muros no requieren de columnas ni vigas. No requiere de encofrados para adoptar formas curvas o caprichosas, como en el caso de cúpulas, columnas cilíndricas, arcos, etc.

El EPS: se utiliza en el sector de la construcción principalmente como aislamiento térmico y acústico; en el campo del envase y embalaje para diferentes sectores de actividad y en una serie de aplicaciones diversas

Modulación: Por sus dimensiones, se puede integrarse fácilmente a cualquier proyecto reduciendo al mínimo el desperdicio, se puede redimensionar con facilidad en la obra cortando o añadiendo partes de él, en múltiplos de 5 cm Para lograr las medidas requeridas.

Poliestireno Expandido: o de forma abreviada EPS, es una espuma plástica, rígida y ligera fabricada a partir de perlas de poliestireno que contienen una pequeña cantidad de un agente expandente, el pentano

Rentabilidad: Al tener un menor espesor los muros, aumentan la cantidad de metros útiles para la misma área construida.

Resistencia: La resistencia de un elemento se define como su capacidad para resistir esfuerzos y fuerzas aplicadas sin romperse, adquirir deformaciones permanentes o deteriorarse de algún modo.

Seguridad: Su comportamiento ante los sismos es excelente ya que las fuerzas de inercia son proporcionales a la masa, en consecuencia, al peso de la construcción. La ligereza del Panel W lo hace una buena alternativa para construir estructuras óptimas y seguras con una capacidad para disipar energía. El cortante resistido es muy superior al del tabique. Las construcciones hechas con este sistema tienen una gran resistencia a impactos y picaduras.

Técnica constructiva de panel estructural: siendo una materia que nos presenta una manera de entender el cómo y por qué se concibe una obra arquitectónica.