

UNIVERSIDAD, PRIVADA, DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



**“APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL
EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN LA CIUDAD DE TACNA,
2022”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentado por:

Bach. Arq. Jhon Marcelo Morón Santana

Asesor:

Mg. Marlene Beatriz Mendoza Cornejo

Para obtener el título profesional de:

ARQUITECTO

TACNA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Ante todo, a Dios por darme la oportunidad de culminar este logro.
A mi madre Aida, mi padre Jhon, por darme el apoyo y las fuerzas de
seguir adelante para cumplir mis objetivos.

Agradecimiento

A Dios por darme el don de la paciencia y perseverancia para continuar el camino de la superación académica, personal y espiritual. A nuestra asesora Arq. Mg. Marlene Beatriz Mendoza Cornejo, que a través de sus conocimientos nos dio los medios necesarios para sacar nuestro potencial. A mis padres, hermanas y amigos que conseguí a lo largo de la vida universitaria, donde aprendí a trabajar en equipo, recibiendo consejos y el apoyo mutuo para cumplir nuestras metas. ¡Muchas gracias!

Declaración Jurada de Originalidad

Yo, Jhon Marcelo Morón Santana, identificado con DNI 73946533, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Arquitectura participante del I Taller personalizado para elaboración de Tesis de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna.

Declaro bajo juramento que:

Soy autor (a) de la tesis titulada:

“APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL

EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN LA CIUDAD DE TACNA, 2022”

1. El trabajo es presentado para optar el Título Profesional de Arquitecto.
2. La tesis presentada no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis presentada es original y nunca ha sido publicada ni presentada para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos contenidos en el desarrollo de la investigación son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Según lo expuesto, por medio del presente documento me hago responsable ante la universidad y ante terceros por cualquier incidente que pueda derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre el trabajo presentado.

Si se determinara alguna falta por fraude, piratería, plagio, falsificación que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, julio 2022



Jhon Marcelo Morón Santana

DNI: 73946533

Resumen

El sistema constructivo convencional o tradicional es el más usado en nuestro país, sin embargo; el sistema constructivo no convencional está comenzando a tener un rol más activo por sus múltiples propiedades y características como materiales a un menor costo, tiempo de ejecución más corto entre otras pero que aún falta el debido conocimiento por parte de los profesionales de la construcción y población en general, por lo cual:

La presente tesis tiene como título la “Aplicación del sistema constructivo no convencional EVG-3D en vivienda de interés social (VIS) en la ciudad de Tacna, 2022” ubicado en el distrito de Tacna, cuya finalidad es proporcionar a la ciudad de Tacna una nueva alternativa en el uso de un sistema constructivo no convencional para un sector de la población con más vulnerabilidad, déficit de vivienda y asimismo; se pueda impulsar y promocionar el uso de estas tecnologías constructivas que están al alcance de la población.

El presente proyecto se ha pensado, para poder resolver la problemática de la falta de un nuevo sistema constructivo que sea eficaz, reduzca el tiempo de ejecución, reduzca el impacto al medio ambiente, también que brinde las mismas o mejores condiciones de confort, habitabilidad y sea segura para el habitante. Se ha realizado una evaluación de los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú determinando el más adecuado y destacable el sistema constructivo no convencional EVG-3D para la vivienda de interés social. El tipo de investigación es no experimental con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Además, los instrumentos de investigación fueron la ficha de observación, para las viviendas de interés social y encuesta para los profesionales de la construcción sobre su conocimiento de los sistemas constructivos no convencionales.

Finalmente, se propone un diseño de vivienda de interés social bajo el sistema constructivo no convencional EVG-3D logra un correcto desarrollo bajo ciertas características necesarias de una vivienda, criterios de diseño enfocados en la seguridad del usuario, confort, funcionalidad y que entregue un lenguaje arquitectónico innovador para la vivienda de interés social.

Palabras clave: Sistema constructivo no convencional, vivienda de interés social, tecnologías constructivas, déficit de vivienda, innovación.

Abstract

The conventional or traditional construction system is the most used in our country, however; the unconventional construction system is beginning to play a more active role due to its multiple properties and characteristics such as materials at a lower cost, shorter execution time, among others, but due knowledge is still lacking on the part of construction professionals and the population. in general, therefore:

This thesis is entitled "Application of the non-conventional construction system EVG-3D in social interest housing (VIS) in the city of Tacna, 2022" located in the district of Tacna, whose purpose is to provide the city of Tacna a new alternative in the use of an unconventional construction system for a sector of the population with more vulnerability, housing deficit and harmony; The use of these construction technologies that are within the reach of the population can be promoted and promoted.

This project has been designed to solve the problem of the lack of a new construction system that is effective, reduces execution time, reduces the impact on the environment, and also provides the same or better conditions of comfort, habitability and be safe for the inhabitant. An evaluation of the non-conventional construction systems in force in Peru has been carried out, determining the most appropriate and outstanding non-conventional construction system EVG-3D for social housing. The type of research is not experimental with a mixed approach (quantitative and qualitative). In addition, the research instruments were the observation sheet for social housing and a survey for construction professionals about their knowledge of non-conventional construction systems.

Finally, a social interest housing design is proposed under the non-conventional construction system EVG-3D achieves a correct development under certain necessary characteristics of a house, design criteria focused on user safety, comfort, functionality and that delivers a language innovative architecture for social housing.

Keywords: Non-conventional construction system, social interest housing, construction technologies, housing deficit, innovation.

Generalidades

Título

“Aplicación del sistema constructivo no convencional EVG-3D en vivienda de interés social (VIS) en la ciudad de Tacna, 2022”.

Autor

Bach. Arq. Jhon Marcelo Morón Santana

Asesora

Mg. Marlene Beatriz Mendoza Cornejo

Delimitación del tema

Se pretende investigar y describir los diferentes sistemas constructivos no convencionales vigentes, asimismo el uso de las tecnologías constructivas aplicadas en la vivienda de interés social.

Línea de investigación y objetivo de desarrollo sostenible

La línea de investigación estará orientada al Diseño, innovación y habitabilidad, incorporando los objetivos ODS a intervenir que serán el 12.1 Fortalecer suficiencia científica y técnica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenible. También el objetivo 17.1 Fomentar el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a países en desarrollo en condiciones favorables.

Lugar donde se realizará la investigación

La investigación será desarrollada en la ciudad de Tacna.

Duración de la investigación

Se estima que la duración de la investigación sea de 6 hasta 8 meses.

Índice del Contenido

Caratula	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Declaratoria Jurada de Originalidad	
Resumen	
Abstract	
Generalidades	
Índice del Contenido	08
Índice de Figuras	11
Índice de Tablas	13
Introducción	14
CAPITULO I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del problema de investigación.....	16
1.2. Problema de la investigación.....	19
1.2.1. Problema principal.....	19
1.2.2. Problemas específicos.....	19
1.3. Objetivos de la investigación	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.2.2. Objetivos específicos.....	19
1.4. Formulación de las hipótesis	20
1.4.1. Hipótesis general.....	20
1.4.2. Hipótesis específicas.....	20
1.5. Justificación de la investigación.....	20
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	22
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	24
2.1.3. Antecedentes locales.....	26
2.2. Bases teóricas.....	28
2.2.1. Sistema constructivo no convencional	28
2.2.1.1. Definición	28
2.2.1.2. Historia.....	28
2.2.1.3. Sistemas constructivos no convencionales en el Perú	29
2.2.1.4. Sistema constructivo no convencional EVG-3D.....	35

2.2.1.5. Marco Legal	41
2.2.2. Vivienda de interés social.....	41
2.2.2.1. Definición	41
2.2.2.2. Origen	42
2.2.2.3. Programas de vivienda de interés social en el Perú	46
2.2.2.4. Características de la vivienda de interés social.	49
2.3. Marco Legal	49
2.4 Definición de términos básicos	50

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Identificación de las variables de investigación	51
3.1.1. Definición conceptual.....	51
3.1.2. Definición operacional	52
3.2. Clasificación de la investigación	53
3.2.1. Tipo de investigación.....	53
3.2.2. Nivel de investigación	54
3.2.3. Diseño de investigación.....	54
3.3. Población y muestra.....	55
3.3.1. Población.....	55
3.3.2. Muestra	57
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	58
3.4.1. Técnicas.....	58
3.4.2. Instrumentos.....	58
3.5. Procesamiento y análisis de datos	64

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 1.....	67
4.1.1 Resultados alcanzados del análisis vivienda social en el tiempo	67
4.1.2 Resultados alcanzados de la ficha de análisis de contenido.....	69
4.1.3 Resultado final 1	70
4.2 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 2.....	71
4.2.1 Resultados alcanzados del instrumento cuestionario.....	71
4.2.2 Resultado final 2.....	73
4.3 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 3.....	74
4.3.1 Resultados alcanzados del instrumento Ficha de observación	74
4.3.2 Resultados alcanzados del instrumento cuestionario.....	75
4.3.3 Resultado final 3.....	76

4.4 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 4.....	77
4.4.1 Resultado alcanzados de las bases teóricas	77
4.5 Resultados alcanzados a la pregunta investigación principal	79
4.5.1 Resultado alcanzado de las láminas de estudio	79

CAPITULO V. DISCUSIÓN

5.1 Discusión resultado a partir del objetivo específico 1	90
5.2 Discusión resultado a partir del objetivo específico 2.....	90
5.3 Discusión resultado a partir del objetivo específico 3.....	91
5.4 Discusión resultado a partir del objetivo específico 4.....	91
5.5 Discusión resultado a partir del objetivo principal	92

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....93

6.1. Conclusiones.....	93
6.2. Recomendaciones.....	93

Referencias Bibliográficas

Anexos

1. Matriz de consistencia
2. Matriz de operacionalización de variables
3. Instrumentos de recolección de datos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vivienda de 2 niveles - Sistema de construcción en seco Eternit	29
Figura 2. Panel en seco Eternit.....	30
Figura 3. Sistema de pre-losas - Betondecken	30
Figura 4. Colocación Sistema de pre-losas.....	31
Figura 5. Estructura del sistema RBS	31
Figura 6. Colocación panel RBS	32
Figura 7. Ensamblaje del sistema GHS	32
Figura 8. Conjunto de viviendas GHS	33
Figura 9. Vivienda de emergencia - México	33
Figura 10. Módulo de vivienda - Exhibición.....	34
Figura 11. Panel muro EVG-3D	35
Figura 12. Panel muro EVG-3D - Colocación.....	35
Figura 13. Sección transversal del muro EVG-3D.....	36
Figura 14. Componentes del panel EVG-3D.....	36
Figura 15. Componentes del panel EVG-3D.....	37
Figura 16. Losas EVG-3D.....	38
Figura 17. Tubería de desagüe EVG-3D.....	39
Figura 18. Conjunto Habitacional – Villa el Salvador.....	42
Figura 19. Los elementos del derecho a la vivienda y la ciudad en el tiempo	43
Figura 20. Barrio Obrero Frigorífico Nacional (Callao,1936)	44
Figura 21. Vista Aérea de la Unidad Vecinal N°3.....	45
Figura 22. Vista Aérea de las Torres de Limatambo, Lima 2015.....	46
Figura 23. Atributos y productos del Fondo MIVIVIENDA	47
Figura 24. Esquema de Diseño de investigación	55
Figura 25. Esquema de Población y muestra.....	55
Figura 26. Registro Fotográfico de vivienda social en Tacna.....	60
Figura 27. Cuestionario en campo N°1	61
Figura 28. Cuestionario en campo N°2	61
Figura 29. Cuestionario a profesionales.....	62
Figura 30. Registro Fotográfico de los SCNC vigentes en el Perú	64
Figura 31. Cuadro Comparativo entre Sistema EVG-3D y Tradicional	64
Figura 32. Procesamiento de datos n°1	65
Figura 33. Procesamiento de datos n°2.....	66
Figura 34. Procesamiento de datos n°3.....	67
Figura 35. Resolución Ministerial Evg-3d.....	68
Figura 36. Vivienda de interés social-inicio, sistema constructivo	69

Figura 37. Análisis de Vivienda de interés social en Tacna.....	71
Figura 38. Lamina de Resultados Observación en Campo	72
Figura 39. Esquema resultado 1	72
Figura 40. Esquema resultado 2.....	73
Figura 41. Esquema resultado 3.....	74
Figura 42. Esquema resultado 4.....	75
Figura 43. Sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú.....	76
Figura 44. Esquema resultado 5.....	76
Figura 45. Esquema resultado 6.....	77
Figura 46. Cuadro Comparativo entre Sistemas Constructivos.....	78
Figura 47. Cuadro Comparativo entre Sistemas Constructivos 2	79
Figura 48. Aplicación del sistema EVG-3D – Planimetría 1er Nivel.....	80
Figura 49. Aplicación del sistema EVG-3D – Planimetría 2do Nivel.....	81
Figura 50. Aplicación del sistema EVG-3D – Cimiento.....	82
Figura 51. Aplicación del sistema EVG-3D – Muros.....	83
Figura 52. Aplicación del sistema EVG-3D – Losa.....	84
Figura 53. Aplicación del sistema EVG-3D – Escalera- instalaciones	86
Figura 54. Aplicación del sistema EVG-3D – Vistas 3D	87
Figura 55. Aplicación del sistema EVG-3D – Vistas interiores 3D.....	88
Figura 56. Aplicación del sistema EVG-3D – Vistas en corte 3D.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre Sistemas Constructivos No Convencionales Vigentes	34
Tabla 2. Características del sistema constructivo no convencional EVG-3D	40
Tabla 3. Indicadores de la Variable 1	52
Tabla 4. Indicadores de la Variable 2	52
Tabla 5. N° de viviendas construidas bajo sistemas constructivos	56
Tabla 6. Mecánica Operacional/Poblacional N°1	56
Tabla 7. Mecánica Operacional/Poblacional N°2	57
Tabla 8. Mecánica Poblacional N°1	57
Tabla 9. Mecánica Poblacional N°2	57
Tabla 10. Mecánica Poblacional N°3	58

INTRODUCCIÓN

La industrialización en el ámbito constructivo, es en la totalidad de los países un indicador del potencial económico y el proceso de evolución del país. El progreso de la construcción estuvo siempre ligado a la facilidad de la obtención de los materiales y de las técnicas que determinan su características y bondades. De hecho, se puede analizar un país con solo observar cómo y con que fueron construidos sus edificios principales del país.

El presente trabajo de investigación toma una muestra de la realidad de un país y en específico de la ciudad de Tacna, para lo cual se puede apreciar la falta de innovación en el ámbito de la construcción. La investigación se basa en la aplicación de un sistema constructivo no convencional en vivienda de interés social en la ciudad de Tacna.

El uso de sistemas constructivos en la ciudad de Tacna ha tenido un estancamiento por muchos años, a pesar del constante uso de nuevas tecnologías en el país, se puede observar en las construcciones que siguen con la utilización de un sistema tradicional y no se puede sacar el máximo provecho de los nuevos sistemas constructivos que se encuentran vigentes. Si bien existe el sistema constructivo tradicional que cumple la función básica en una vivienda, este puede mejorar trayendo consigo muchos más beneficios que son requeridos por la población tacneña y que pueden instalarse por toda la ciudad.

El prototipo de vivienda social consta de una edificación en un área de 40m² donde se planteó una vivienda de 2 niveles para una un núcleo familiar de 3 integrantes donde se distribuyó 2 dormitorios, 2 ss. hh, 1 sala, 1 comedor, 1 cocina y lavandería. Estas áreas fueron determinadas a través de la normativa del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

El sistema constructivo con el que fue planteada la vivienda fue el sistema EVG-3D que cuenta con las características necesarias y beneficios por delante de los que otorgan los demás sistemas actuales en vivienda de interés social. El proyecto de vivienda se caracteriza por sus múltiples ventajas en cuanto al tiempo de ejecución, reducción de costo, y eco amigable. Por último, un sistema constructivo nuevo trae consigo nuevos retos como la impulsión de tales sistemas, la confianza de la población para hacerla de un uso cotidiano y que se pueda divulgar por la ciudad.

La presente investigación se encuentra estructurada por 5 capítulos. El primero se pudo identificar el problema de la investigación (planeamiento del problema y justificación del problema); en el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico

donde se encuentran los antecedentes de la investigación (internacional, nacional y local) acompañada del respaldo de las bases teóricas de las variables de investigación; en el tercero se desarrolló el marco metodológico donde se detalla las variables de investigación, además el uso de los instrumentos y recolección de datos se usaron las técnicas como encuesta, ficha de análisis de observación, que sirvieron para recoger los datos necesarios; en el cuarto capítulo se presentaron los resultados de la investigación donde se realizó el prototipo de vivienda social y el análisis correspondiente a través de láminas ilustrativas de los elementos constructivos de la propuesta; en el quinto capítulo se hizo una Discusión entre los objetivos de la investigación y los antecedentes que se tomaron como ejemplos referenciales y de esta manera reforzar los resultados obtenidos y comprobar la hipótesis a través de los resultados de la investigación. Por último, el sexto capítulo se presentaron las conclusiones y recomendaciones mostrando los resultados alcanzados en función de las preguntas de investigación, los objetivos e hipótesis planteados pudiendo dar aportes para futuras investigaciones.

CAPITULO I.

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema de investigación

A nivel mundial los sistemas constructivos han evolucionado con el paso de los años, se han desarrollado nuevas tecnologías constructivas, se puede observar que cada día se encuentra una manera más eficaz y más ventajosa para la construcción de una edificación y adaptándose a las necesidades de las personas que requieren una vivienda con características distintas en el mundo. En Sudamérica se están empleando sistemas constructivos no convencionales, pero aún en el Perú el uso de estos sistemas aún es muy pobre y poco usado por la falta de conocimiento de la población y también por la poca difusión de las mismas entidades que desarrollan este tipo de sistemas constructivos no convencionales.

La Organización de las Naciones Unidas (2017), resaltó que, para el año 2030 cerca de 3 000 millones de personas (40% de la población del mundo) querrían obtener viviendas y servicios básicos, por tal motivo se debe construir 96 150 hogares al día en localidades aptas y debidamente saneadas; por otra parte, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2017), aclaró que la población debe sentirse segura y tener un hogar digno y que cuente con servicios básicos (agua y luz); por lo cual se hace un problema con carácter mundial a un acceso de hogar digno. Igualmente, la Organización de las Naciones Unidas – Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2015), resalto que la población tiene la noción de una vivienda real que sea idónea para vivir, las mismas que se van a enlazar con variables en las cuales se incorporen condiciones de habitabilidad; lugar adecuado, confort, calidad, consiguiendo que se puedan acoplar a las condiciones del medio ambiente, climáticas y de vivienda de la zona emplazada; esto genera que se deba brindar nuevas chances y oportunidades sociales a la población. Asimismo, según los resultados de la ONU, otro de los puntos destacados en la población del mundo es principalmente los 3 niveles socioeconómicos; el nivel, el intermedio y el nivel bajo; siendo el último donde se refleja el problema de la falta de vivienda y también que las viviendas carecen de cualidades principales para tener un hábitat cómodo y alejado de la inseguridad.

Según, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017), se puede advertir que, en el Perú se desarrollan edificaciones con el sistema convencional. Se demuestra en Lima un 85.6% de los hogares se encuentran edificados con material noble. Luego, la zona de Arequipa con 81.9% y finalmente la ciudad de Tacna con 81.4%. Por otro lado, en los últimos años el conocimiento de sostenibilidad en el contexto de la vivienda, se viene trabajando con más apoyo, constituyendo parte importante en el ámbito constructivo, ya que se debe aprovechar inteligentemente el uso de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente para nuestras próximas generaciones.

En el Perú, desde hace muchos años hasta la actualidad se van realizando y promulgando políticas de vivienda, van surgiendo nuevos programas de vivienda como el programa "Techo Propio", Nuevo crédito Mi vivienda, éste tipo de programas son destinados para la población de bajos recursos brindándoles la oportunidad de acceder a una vivienda propia teniendo la meta de reducir los problemas del déficit de vivienda en el Perú.

Así mismo, en tal sentido los sistemas constructivos empleados actualmente vienen siendo los mismos por décadas a pesar de que la tecnología en el ámbito de la construcción ha ido evolucionando con el pasar del tiempo y en el Perú se encuentran diversos sistemas constructivos no convencionales vigentes y avalados por SENCICO de los cuales no se toman en consideración para la construcción de viviendas y más aún para la vivienda social que podría ser el punto de inflexión para la difusión y conocimiento de la población sobre estos sistemas constructivos. Cabe mencionar que actualmente el estado peruano no hace difusión o promociona el uso de nuevos sistemas constructivos para la utilización en el campo de la construcción, no hay campañas informativas, cursos dirigidos a los profesionales o charlas informativas para poder hacer conocer a la población de que existen diferentes alternativas para la construcción y que puedan optar por estos sistemas que pueden ser mucho más beneficiosos e incluso más económicos. A pesar de la existencia de nuevos sistemas constructivos, el avance de la tecnología y el uso de materiales que reducen el impacto al medio ambiente, en la ciudad de Tacna hasta el año 2017 cuenta con un 19.9% de viviendas inadecuadas que representa un total de 24,573 viviendas de un total de 120,735 viviendas que se encuentran en la zona urbana. (INEI, 2017).

Entonces, se puede apreciar que no existe un conocimiento de los sistemas constructivos para impulsar al mercado, esto por el temor de la población por el uso de nuevas tecnologías, conocimiento de tales sistemas no convencionales y falta de interés por parte del estado. Por otro lado, la problemática de vivienda social en el Perú es una realidad que se ven reflejadas en las estadísticas, se cuenta actualmente con dos programas de vivienda social, el Fondo Mi Vivienda (FMV) y Techo Propio. En la ciudad de Tacna entre el año 2016 y 2017 solo se construyó 407 viviendas nuevas con estos programas de vivienda. Además, según un estudio realizado por el FMV el año 2018, la ciudad de Tacna permanece con una demanda de 4433 viviendas; es decir son familias que carecen de una vivienda propia.

Además, el uso continuo y constante del sistema tradicional es un tema que se viene realizando por décadas, evitando la incorporación de un sistema que conlleve muchos más beneficios para la población que adquiere una vivienda social, pudiendo facilitar la ejecución de la vivienda, abaratar costos en materiales y reducir el impacto medio ambiental al construir la vivienda social.

Por otro lado, Existe insuficiente N° de viviendas de carácter social que cubran con las necesidades de familias de un estrato económico bajo, uno de los motivos por lo cual no se llegan de desarrollar las viviendas sociales es por la demora que demanda la adquisición y construcción de la vivienda, en algunos casos demoran incluso años en poder ejecutar los proyectos de vivienda, esto se debe por una mezcla de problemas entre ellos el sistema constructivo que tiene un tiempo de ejecución prolongado y al ser proyectos de unidades de vivienda numerosas, se extiende la culminación del proyecto y la insatisfacción por parte de la población de no poder obtener una vivienda en donde puedan vivir.

Finalmente, fue demostrado la problemática desde diferentes ámbitos en los que se puede solucionar con diferentes propuestas y alternativas que van a traer consigo una serie de beneficios para la población que más lo necesita y poder crecer como país a través del uso de nuevas tecnologías constructivas y que tendrá un impacto beneficioso para la población y también en el medio ambiente, por lo cual; es necesario hacer un cambio radical y poner más interés en lo mencionado. La población necesita viviendas de buena calidad y disfrutar una mejor calidad de vida.

1.2. Problema de la investigación

1.2.1 Problema principal

¿Cómo se desarrolla el sistema constructivo no convencional EVG-3D y su aplicación en el diseño de la vivienda de interés social en la ciudad de Tacna 2022?

1.2.2 Problemas específicos

PE1: ¿Qué tipo de sistema constructivo utilizan las viviendas de interés social en la ciudad de Tacna y que ventajas o desventajas tienen para este sector de la población?

PE2: ¿Qué grado de satisfacción tienen los pobladores respecto al sistema constructivo de su vivienda de interés social?

PE3: ¿Cuáles son los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú que tienen conocimiento los profesionales de la construcción en la ciudad de Tacna?

PE4: ¿Cuáles son las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

OP: Proponer el sistema constructivo no convencional EVG-3D y su aplicación como una alternativa en el diseño de la vivienda de interés social en la ciudad de Tacna 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

OE1: Analizar qué tipos de sistema constructivos se utilizan en vivienda de interés social en Tacna.

OE2: Determinar el grado de satisfacción que tienen los pobladores respecto al sistema constructivo de su vivienda de interés social.

OE3: Identificar los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú que tienen conocimiento los profesionales de la construcción en la ciudad de Tacna.

OE4: Establecer las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D.

1.4 Formulación de las hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

HG: El sistema constructivo no convencional EVG-3D como propuesta en el diseño de una vivienda de interés social para el sector de la población con escasos recursos económicos en la ciudad de Tacna 2022

1.4.2 Hipótesis específicas

HE1: Los sistemas constructivos que se utilizan en vivienda de interés social en Tacna son tradicionales.

HE2: El grado de satisfacción que tienen los pobladores respecto al sistema constructivo de su vivienda de interés social es bajo.

HE3: Los sistemas constructivos no convencionales que se encuentran vigentes en el Perú son diversos y poco conocidos por los profesionales de la construcción en la ciudad de Tacna.

HE4: Las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D son las más eficientes para la vivienda de interés social.

1.5 Justificación de la investigación

La investigación se desarrolla bajo la problemática de la falta de manejo de un sistema constructivo no convencional para viviendas de interés social. La ciudad de Tacna se encuentra ubicada entre las ciudades con mayor crecimiento territorial en el Perú por ende cada vez va incrementando la construcción de viviendas que actualmente no cubre con la demanda de población que la requiere.

Además, el uso de un sistema constructivo no convencional cumple con todas las normativas del estado que brinde una mayor efectividad, reducción de costos y que tenga un menor tiempo de ejecución, pero con las características de un sistema convencional. Con este trabajo de investigación se busca favorecer al sector de la población con falta de vivienda propia a través de los distintos programas sociales, pero con un enfoque al uso de un

nuevo sistema constructivo no convencional que tendrá igual o mejores resultados para no caer a la denominada autoconstrucción.

La población de Tacna sigue manejando el sistema tradicional de construcción por décadas a pesar de que se han suscitado movimientos telúricos importantes en la ciudad y aún no se dan a conocer nuevas alternativas de sistemas constructivos que puedan dar el impacto necesario para que la población tenga nuevas opciones para la construcción de viviendas dignas, resistentes y que tenga lo necesario para habitar, esto radica por la falta de promoción por parte del estado y de las empresas privadas quiénes están a cargo de la operación de estos sistemas constructivos.

Por otro lado, las utilizaciones de estos sistemas constructivos no convencionales reducirían el impacto al medio ambiente, no deja residuos ni escombros en su aplicación en edificaciones, en el marco del cuidado del medio ambiente este tipo de propuestas traería muchos beneficios para la población, y el entorno en la que viven porque se formaría un ecosistema limpio y libre de contaminación. También, se podrá tener una alternativa al uso del sistema tradicional que trae consigo una cantidad importante de contaminación a través de los desechos de construcción o la misma fabricación de materiales de construcción nocivos al medio ambiente, se reducirá el impacto ambiental evitando el uso de materiales que afecten al ecosistema de la región.

Finalmente, se busca otorgar una propuesta de un prototipo de vivienda social con éste sistema no convencional en concreto y ayude a solucionar los problemas mencionados, a la vez se dará a conocer la información necesaria sobre este sistema para poder a conocer sus diversas ventajas y crear un ámbito de confianza hacía éste sistema y tener a una población satisfecha con su vivienda.

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

Para abarcar los antecedentes de estudio se indagaron investigaciones en tres contextos: internacionales, nacionales y locales. Dando como resultado de lo investigado:

En el contexto internacional se analizaron 3 antecedentes internacionales de los cuales los dos primeros casos intervienen las variantes de sistema constructivo no convencional y vivienda de interés social y el último antecedente cuenta solo con una variante, esto contribuirá para conocer algún aporte en la investigación.

2.1.1 Antecedentes internacionales

(Lastra, Eduardo; Lastra, Julian; Rodriguez Cristina; Araya, Paula; Lastra, Matías, 2019), desarrollaron un proyecto denominado “Vivienda de emergencia: Una solución de calidad”. El presente proyecto se aplicó en la ciudad de México CDMX y tuvo como objetivo "revertir el déficit habitacional -urbano y rural- producido por factores socio-económicos; dar una solución en poco tiempo y de forma permanente las debilidades de la vivienda; asegurar el acceso a viviendas de calidad para familias de bajos recursos y grupos vulnerables; agregar tecnologías y sistematización en el diseño arquitectónico de la vivienda social no orientándose exclusivamente a un incremento de la productividad o a una mejor relación calidad/precio, sino a la creación sistemática de diferencia e identidad. En cuanto a la población, fue un total de 12 familias de madres solteras a quienes se sostuvo una entrevista previa por personal experto.

Los resultados mostraron la eficiencia del proceso a partir de un criterio integrador de soluciones mixtas que adapten los elementos estructurales de concreto armado a las necesidades del proyecto. La conclusión más destacada es “resolver problemáticas arquitectónicas de carácter social, a través del uso de material industrializados en el ambiente de la construcción y la vivienda modular para abordar los problemas planteados por la falta de hogares. El proyecto, refirió aportes técnicos y procedimientos constructivos alternativos al convencional.

(Salazar Ortiz, 2018), desarrolló una investigación titulada como “Uso de materiales no convencionales para la construcción de viviendas de interés social en el distrito metropolitano de Quito”. La presente investigación tuvo como objetivo elaborar un manual para construir vivienda social utilizando moldes de plástico reciclado tipo lego. La metodología fue analítica, y con diseño en software. La población consta de los pobladores del sector sur de la ciudad de Quito en el barrio Santos Pamba donde se dio a conocer la cifra es de 3,50 personas por hogar. Como resultado se obtuvo la guía de construcción detallada por pasos para el proceso de construcción de la vivienda, utilizando moldes de poliestireno reciclados tipo lego, que podrá ser usada para personas que no cuentan con recursos económicos. El análisis pudo concluir que la constitución de la vivienda planteada cuenta con elementos constructivos amigables con el medio ambiente y que la guía de construcción detalla el proceso constructivo de una vivienda social, pudiendo ejecutar en tiempos más reducidos, de forma fácil y sin tener conocimientos en el campo. Las características de este elemento constructivo pueden aplicarse en distintos escenarios porque tienen una adaptación a distintos entornos y tienen la facilidad de que se pueden transportar o fabricarse in situ. El análisis refirió aportes teóricos y prácticos, también la incorporación de elementos constructivos de muy bajo costo que pueden ser útiles para contextos donde la población tiene bajos recursos y puedan ser aplicados sin una necesidad de conocimiento amplia para el proceso de aplicación.

(Bejarano Stephanny, Peñarete Armando, Rios Montoya Jairo, 2017), desarrollaron una investigación con título “Propuesta de un modelo de vivienda de interés social (VIS) para población desplazada en la ciudad de Bogotá, D.C” El objetivo de la investigación se creó un modelo de vivienda social para poder abastecer de viviendas a un sector de la población de bajos recursos, se aplicará distintos métodos de encuestas, interrogatorios y demandas de la población para recaudar información que sea útil y se pueda plasmar en la creación de éstos módulos de vivienda. La población se compone por los pobladores que fueron desplazados que llegaron asentarse en la localidad de Ciudad Bolívar, en el sector suroccidental, ese fue el lugar donde según las estadísticas fueron donde se concentraron 28.813 personas. El tipo de investigación que se tuvo en

cuenta es el descriptivo, buscando identificar variables asociadas de las viviendas y de las familias desplazadas, con las unidades habitacionales de interés social. Se optó por el enfoque cualitativo y la investigación fue descriptiva, buscando conocer las variables asociadas a los hogares de las familias desplazadas, con los módulos de vivienda de interés social se tuvo que tomar el espacio en la Ciudad Bolívar, porque fue donde hubo mayor asentamiento de los afectados. Con el análisis se pudo concluir que, después se analizó la zona afectada y con diferentes propuestas para diseñar un tipo de vivienda social adecuada para la población de este sector, se hace factible la aplicación de módulos de vivienda.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Se analizaron 3 antecedentes nacionales de los cuales los dos primeros casos intervienen las variantes de sistema constructivo no convencional y vivienda de interés social y el último antecedente cuenta solo con una variante, esto contribuirá para conocer algún aporte en la investigación.

(Paucar, Pastor, & Martínez, 2019) el trabajo de investigación con título “Propuesta de módulos de vivienda de bajo costo para familias de nivel socioeconómico D. Casto estudio La Joya- Arequipa. El objetivo de la investigación es hacer un análisis de diversos sistemas constructivos, pero con los siguientes factores: eficacia, mercado, normas, eficiencia. El planteamiento para el proyecto se realizó tomando como herramientas de Lean Construction para asegurar el tiempo de plazo y ejecución del módulo de vivienda. La metodología fue cuantitativa, aplicada y con diseño en campo. La población está conformada por 261 familias en el distrito en la Zona llamada “El Ramal”, Distrito de La Joya-Arequipa.

Como resultado de la investigación se pudo obtener una rentabilidad positiva a comparación de otros métodos constructivos y que esté al alcance de la población de esta provincia de Arequipa. Los aportes de esta investigación son de carácter técnico, investigativo que permiten la difusión de materia constructiva en territorios en expansión. Además, por sus características y la similitud de territorio y clima con la ciudad de Tacna éste tipo de propuesta aportará nuevas perspectivas con respecto a módulos de vivienda.

(Reyes Navarro, 2019) desarrolló una investigación titulada “Diseño de una vivienda de un nivel mediante el Sistema Constructivo (No Convencional) Hormi2 en el distrito de La Huaca - Paita - Piura, 2018”. El objetivo de la investigación fue diseñar una vivienda de un nivel mediante el sistema constructivo HORMI2, siguiendo para su diseño los lineamientos técnicos establecidos bajo el manual técnico Emmedue, así como las condiciones básicas que establecen la resolución ministerial. La metodología fue cuantitativa, aplicativa y con diseño en campo. La población estará constituida por el área geográfica del distrito de la Huaca. El resultado de esta investigación da como resultados que el sistema constructivo HORM2, es una opción muy pertinente en el campo de la construcción de edificaciones este nuevo sistema constructivo permite acortar el tiempo en el levantamiento de la vivienda. Esta investigación determinó la necesidad del uso de nuevos sistemas constructivos no convencionales como respuesta inmediata a una necesidad vital para la calidad de vida de la población de este sector. La investigación refirió aportes técnicos y procedimentales que permiten adoptar nuevas alternativas constructivas y permitir seguir avanzando tecnológicamente en el ámbito de la construcción.

(León & Villón, 2016) realizó un estudio con el título de “Estudio de Pre Factibilidad de un proyecto Inmobiliario de Vivienda Social construido con Sistemas No Convencionales (EVG-3D y EMMEDUE). La investigación se realizó en la ciudad de Lima, Perú. El presente análisis tuvo como objetivo el presentar una nueva innovación inmobiliaria aplicando un Sistema constructivo no convencional presenta distintas propiedades y características muy específicas que añaden un valor al producto final, optimizando la relación S/M2 y demás cualidades que otorgan un mayor confort al usuario que vivirá en una vivienda social. La metodología aplicada fue investigativa documental, y con diseño de campo. La población consta de 140 familias de nivel socioeconómico D y E que están proyectadas en el C.H. Los Cipreses, Lima.

El resultado de este proyecto es otorgar una opción o la solución de hogar de gran calidad a un costo que puedan adquirirlas, se le brinda mayor espacio a un menor precio a diferencia de la competencia según los análisis y estudios de mercados realizados. En análisis demostró que la razón aparte de otorgar una solución de hogar es aumentar la calidad de

vida de este sector de la población, pero sin romper para esto se debe romper los paradigmas que se encuentran existentes y la resistencia al cambio. El presente estudio dio aportes técnicos, históricos y prácticos con la debida explicación de los nuevos sistemas constructivos no convencionales que se encuentran vigentes en el Perú y de los cuales cuantos son los más adecuados y favorables para ser utilizado en vivienda de interés social. Asimismo, se describe y se da a conocer las características de estos sistemas constructivos no convencional para saber en qué entornos serían más factibles aplicarlo para dar una solución de déficit de vivienda.

2.1.3 Antecedentes locales

Asimismo, se analizaron 3 antecedentes locales de los cuales el primer caso y segundo intervienen las variantes de sistema constructivo no convencional y vivienda de interés social y el último antecedente cuenta con la primera variante, esto contribuirá para conocer algún aporte en la investigación.

(Mendoza Cordova, 2021) desarrolló una investigación con título “Propuesta de un sistema constructivo en base a paneles estructurales no convencionales para viviendas unifamiliares en el caserío de Chuapalca, distrito de Tarata, provincia de Tarata en la región de Tacna – Perú”. El objetivo principal fue proponer y analizar la posible vía de una construcción bajo el sistema EVG-3D a través del diseño, modelo y análisis sísmico y dinámico para la construcción de una vivienda unifamiliar en el lugar de Chuapalca- Tarata.

De esa manera, se busca demostrar que, de acuerdo con el reglamento correspondiente, este sistema no convencional es aplicable y seguro en el caserío de Chuapalca - Tarata. La metodología fue cuantitativa con diseño y aplicación en campo. La población involucrada se encuentre ubicada en el caserío Chuapalca en la provincia de Tarata. El resultado de la investigación terminó con una propuesta de modelamiento arquitectónico y estructural, análisis estructural, análisis sísmico estático y dinámico, y análisis de costos de un módulo de vivienda unifamiliar de un sistema no convencional denominado EVG-3D.

La conclusión de la investigación termino en la aplicación del SC a base de la estructuración de paneles, es un diseño innovador que ya existe en la industria para la construcción de educaciones, siendo una de las alternativas más beneficiosas en reducción del precio de la obra, acortar tempo de ejecución, sismo resistente, durable ante el tempo y sostenible con los materiales que se utilizaron, un mayor cuidado del medio ambiente y terno aislante. El proyecto, refirió aportes técnicos y procedimientos constructivos también es una solución eficaz, cálida y de calidad para las necesidades de vivienda, que puede ser aplicada en la ciudad de Tacna.

(Marca Arteta, 2019) desarrolló una propuesta llamado “Propuesta de vivienda taller de interés social sustentable para mejorar las condiciones de habitabilidad del sector de aapitac-Tacna, 2019”. El objetivo de esta investigación es dar respuesta a la población que necesita habita con mejor calidad buscando alternativas donde se habiten y un adecuado crecimiento urbano sostenible proponiendo un diseño y posteriormente la construcción de vivienda taller de interés social. La metodología aplicada fue la cuantitativa y proyectual. La población se encuentra en la Asociación de Artesanos y Pequeños Industriales de Tacna –Pocollay. El resultado de la investigación fue determinar que la propuesta utilizara sistemas constructivos que permita un mayor rendimiento, simplificación del trabajo capaz de reducir costos de obra. La conclusión de la investigación termino con una propuesta de vivienda taller para realizar actividades diversas del sector de producción de esta zona. El aporte que dio esta propuesta de solución a esta variación de vivienda social y sustentable para mejorar el confort y habitabilidad en este sector de la ciudad de Tacna.

(Guevara Yucra, 2016) desarrolló una investigación titulado “Programa de vivienda de bajo costo para familias de estrato social ‘d’ en el sector noreste de la ciudad de Tacna”. Con la propuesta se planteó el utilizar de diversos sistemas constructivos alternos no convencionales para poder reducir el costo de la vivienda actual, también utilizar la modulación para minimizar el desperdicio producido en la construcción. La metodología de investigación a emplearse será APLICATIVA, ya que nos permite analizar como es y cómo se vienen presentando un determinado fenómeno y sus componentes. La población beneficiada será el sector de Apitac – Pocollay. El resultado de la investigación fue propuesto de un programa de vivienda de bajo costo para solucionar el déficit de viviendas accesibles.

2.2 Bases teóricas

Para la presente sección abordaremos teóricamente la variable de estudio:

2.2.1. Sistema constructivo no convencional

2.2.1.1. Definición

Los Sistemas Constructivos No Convencionales (SCNC) son aquellos sistemas de edificación que empleen materiales y/o procesos constructivos que no están reglamentados por normas nacionales. Además, este tipo de sistema constructivo está constituido por materiales alternativos para el uso en edificaciones con determinadas características que no son de uso tradicional. El SENCICO se encarga de la evaluación técnica de estos sistemas para su posterior aprobación. (Sencico, 2020)

2.2.1.2. Historia

Con la publicación de la Ley Orgánica del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción, Decreto-Ley 21673, se crea el SENCICO. Inició su actividad institucional el 26 de octubre de 1976, con la constitución de su primera Junta Directiva Nacional, en representación del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Sus operaciones se inician en el año 1977. Posteriormente en el año 1980 se presentó el primer Sistema constructivo no Convencional denominado "Fastechos" consiste en tirantes prefabricados in situ, mediante el montaje de bloques de hormigón especialmente diseñados.

Estas bielas actúan como soporte de los bloques huecos de hormigón, para el posterior vaciado de la losa de hormigón, dotando al conjunto de un carácter unitario. Como resultado, se forman las paredes y el techo que están conectados estructuralmente en los bordes a lo largo de sus juntas para formar un sistema. a porticado, que recibe el nombre patentado de pórticos modulado. Como es de conocimiento de la población y autoridades, este tipo de sistemas

resulta como respuesta a múltiples necesidades en la población del Perú que carecía con una vivienda social.

2.2.1.3. Sistemas Constructivos no convencionales vigentes en el Perú

En la actualidad existen 6 sistemas constructivos no convencionales aprobados por una Resolución Ministerial. a través de Sencico, a continuación, se mostrará los sistemas con una explicación de cada una de ellas. (Sencico, 2020)

A) Sistema de construcción en seco Eternit

El sistema constructivo de SECO ETERNIT, formado por una estructura de acero galvanizado formando un esqueleto, revestido con plantas industriales como fibrocemento, se une a barras de acero mediante el uso de tornillos autorizantes.

En la figura 1. se observa una vivienda de 2 niveles con la aplicación de este sistema, la cobertura del techo es a dos aguas, con configuraciones de fibrocemento.

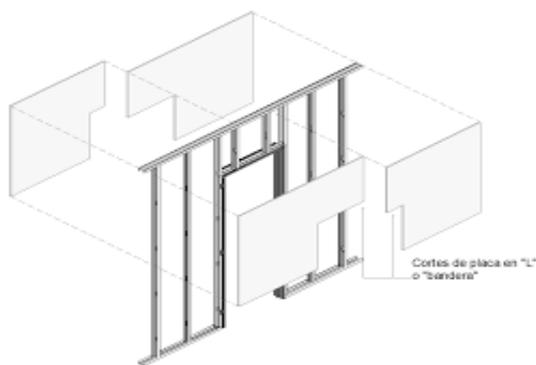
En la figura 2. Se muestra los componentes del elemento constructivo del muro y como se seccionan en partes para su composición final.

Figura 1

Vivienda de 2 niveles Sistema Eternit.



Nota: Sitio Web ETERNIT.PE

Figura 2*Panel en seco Eternit*

Nota: Sitio Web ETERNIT.PE

B) Sistema betondecken

El sistema BETON DECKEN utiliza una combinación de paneles de concretos prefabricados reforzados de manera convencional, y un acabado hecho en obra, como un medio de construir una típica losa de concreto. El sistema de pre losas es versátil y puede adecuarse a una variedad de estructuras, incluyendo viviendas, residencias, comercio de poca altura, etc. Entre sus funciones más rentables se encuentra, construcción más rápida, reduce el tiempo de encofrado, se reduce la mano de obra, es limpio y seguro, estructura más ligera, etc. En la figura 3. Se muestra la colocación de un pre losa en su etapa final y en la figura 4. Se observa la instalación de la losa con ayuda de maquinaria y poder ahorrar tiempo en su ejecución.

Figura 3*Sistema de pre-losas - Betondecken*

Nota: Sitio Web Betondecken.com

Figura 4*Colocación Sistema de pre-losas**Nota: Sitio Web Betondecken.com***C) Sistema constructivo RBS AZEMBLA**

El sistema constructivo RBS AZEMBLA está compuesto por paneles de PVC que provee confinamiento para el concreto, acero e instalaciones. Su naturaleza modular asegura cero desperdicios y ahorro en costos de encofrado, acabados y mantenimiento; ofreciendo una reducción en costos en mano de obra debido a la mejora en los tiempos de construcción. Las edificaciones desarrolladas con el sistema RBS AZEMBLA poseen un acabado compacto, higiénico, durable y resistente. En la figura 5 se muestra la estructura de los paneles del sistema RBS, además en la figura 6 se demuestra cómo es la colocación del panel en madera y en acero para dar a conocer el modo de aplicación del sistema.

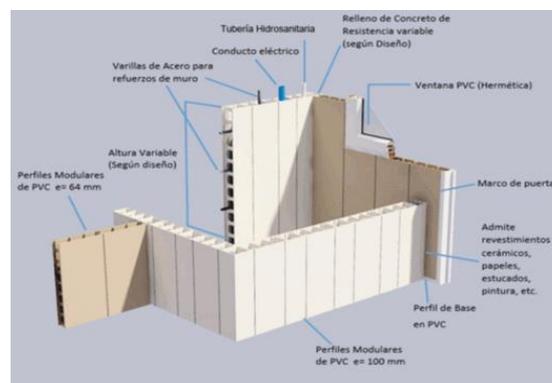
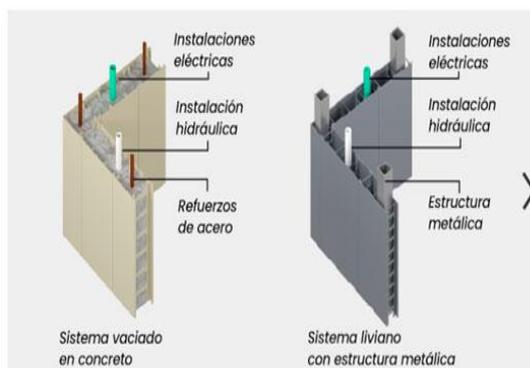
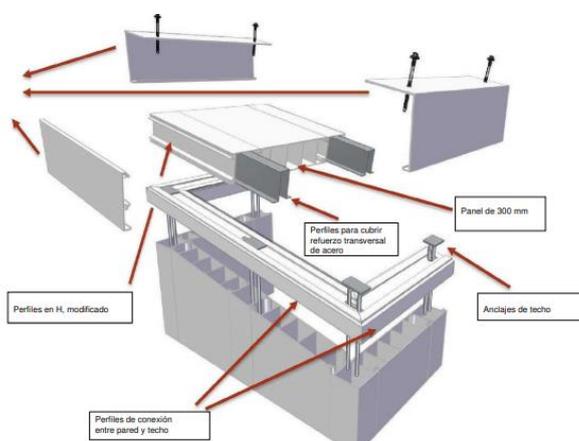
Figura 5*Estructura del sistema RBS**Nota: Sitio Web Azembla.com*

Figura 6**Colocación panel RBS**

Nota: Sitio Web Azembla.com

D) Sistema GHS

Las cimentaciones consisten en una losa de hormigón armado que permite el anclaje de pernos y/o barras de hierro, tanto para muros exteriores como interiores. Losa de hormigón armado como piso de todo el edificio. Capacidad máxima de niveles de 1 a 2 y las instalaciones eléctricas y sanitarias son convencionales. En la figura 4 se aprecia los elementos de ensamblaje para la utilización del sistema GHS para la posterior colocación en una vivienda. En la figura 7 se muestra como es el ensamblaje del sistema GHS en una vivienda para saber los paso a paso de su colocación y en la figura 8 se muestra un conjunto de vivienda hechas bajo el sistema GHS.

Figura 7**Ensamblaje del sistema GHS**

Nota: Sitio Web Sencico.gob.pe

Figura 8*Conjunto de viviendas GHS*

Nota: Sitio Web Sencico.gob.pe

E) Sistema Brihorqui Industrial

El sistema constructivo no convencional denominado "Sistema Brihorqui Industrial" consiste en losas prefabricadas de hormigón armado ensambladas durante el montaje. Estos paneles prefabricados cumplen funciones estructurales y estéticas por ello es necesario el especial cuidado tanto en su dosificación como en las características y calidades de los encofrados así también como en los tratamientos superficiales posteriores. En la figura 9 y 10 se muestran módulos de vivienda en caso de emergencias para desastres naturales. Además, se muestran como es el proceso constructivo de una vivienda de emergencia bajo el sistema Brihorqui y la exhibición de la vivienda en México.

Figura 9*Vivienda de emergencia - México*

Nota: Sitio Web Brihorqui.com

Figura 10*Módulo de vivienda - Exhibición**Nota: Sitio Web Brihorqui.com*

En la tabla se demuestra las características de los sistemas constructivos no convencionales vigentes y que posteriormente se hará una comparación con el sistema EVG-3D para saber cuál es más eficiente en la vivienda de interés social. Para obtener estos datos se hizo la indagación sobre sus características que se extrajo de la página oficial de Sencico donde tuvieron que cumplir con ciertos estándares, pero mostrando más relevancia en algunos sistemas constructivos no convencionales y haciendo la comparación respondiente que se mostrara a continuación:

*Tabla N°1.**Comparación entre Sistemas Constructivos No Convencionales Vigentes*

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES					
CARACTERÍSTICAS	SISTEMA ETERNIT	SISTEMA BETONDECKEN	SISTEMA AZEMBLA	SISTEMA GHS	SISTEMA BRIHORQUI
Aislamiento Acústico		x	x	x	
Aislamiento Térmico	x	x	x	x	
Materiales Montables	x	x	x	x	x
Material Industrializado	x	x	x	x	x
Rápida Ejecución	x				x
Costos Reducidos	x	x	x	x	x
Adaptable a diseños arquitectónicos					
Liviano			x		x
Ecoeficiente			x		x
Material Manejable sin maquinaria especial	x		x		
Protección contra el fuego				x	
Protección contra vandalismo					
TOTAL	6	6	8	6	6

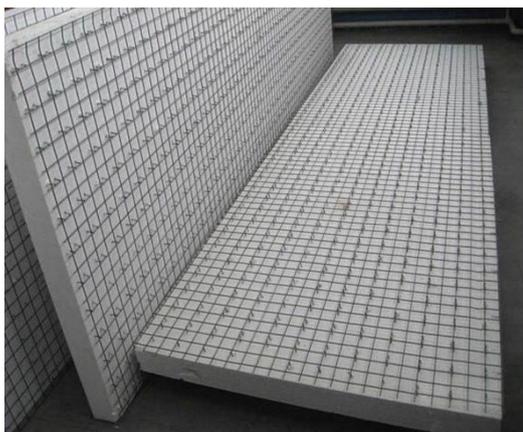
Nota: Se optó por la comparación entre 12 características y calificando cual es el sistema constructivo más completo.

2.2.1.4. Sistema Constructivo no convencional EVG-3D

Según, (EVG-3D, 2013). Este sistema se basa en aplicar paneles pre-fabricados a nivel industrial. Los paneles EVG-3D se componen a través de un núcleo de poliestireno expandido aproximadamente de 40 a 120mm de espesor, en medio de dos laminas con una malla metálica soldadas, la malla de recubrimiento son planas y se encuentran paralelamente al panel, son unidas por las 4 esquinas del panel y también otras que se logra atravesar en sentido diagonal. El sistema constructivo no convencional EVG-3D para la construcción de edificaciones de hasta 5 niveles. En la figura 11 y 12 se muestra como son los paneles ya ensamblados y por colocar en un proyecto de vivienda.

Figura 11

Panel muro EVG-3D



Nota: Sitio Web EVG-3D.com

Figura 12

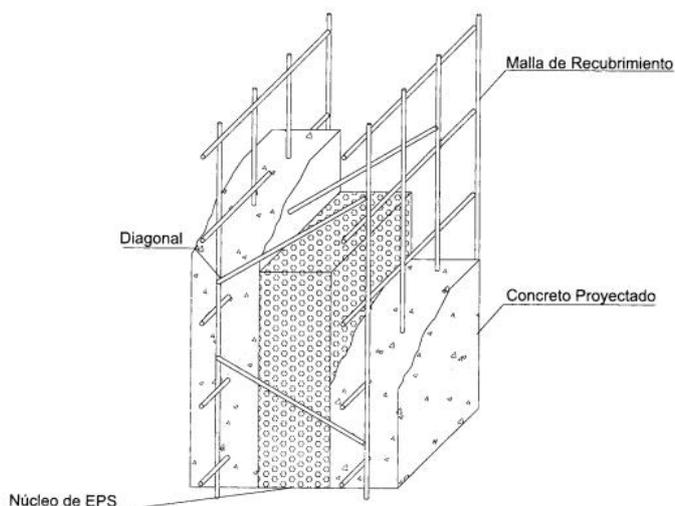
Panel muro EVG-3D - Colocación



Nota: Sitio Web EVG-3D.com

Figura 13

Sección transversal del muro EVG-3D



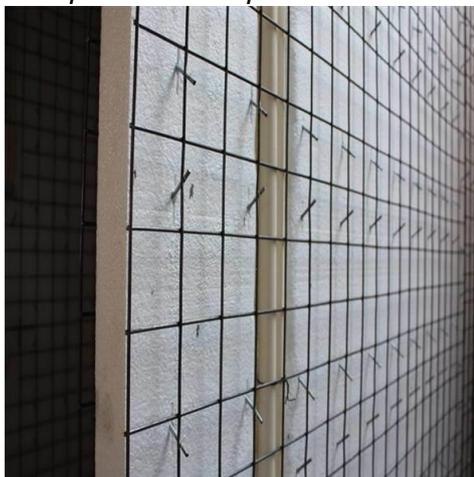
Nota: Sitio Web EVG-3D.com

A) Materialidad

La placa EVG-3D es un artículo de precisión fabricado en la línea de soldadura completamente automática de EVG. El ancho estándar de la hoja EVG-3D es de 1,20 m mientras que la longitud del elemento puede variar (en pasos de 10 cm) dependiendo de la ubicación de la aplicación respectiva. Los paneles EVG-3D se suministran como elementos preformados en el lugar, donde se ensamblan fácilmente en estructuras de láminas y/o paredes. Las mallas para juntas se utilizan para sellar juntas entre paneles EVG-3D. De esta forma, se obtiene una estructura de malla continua (tejida) en la construcción.

Figura 14

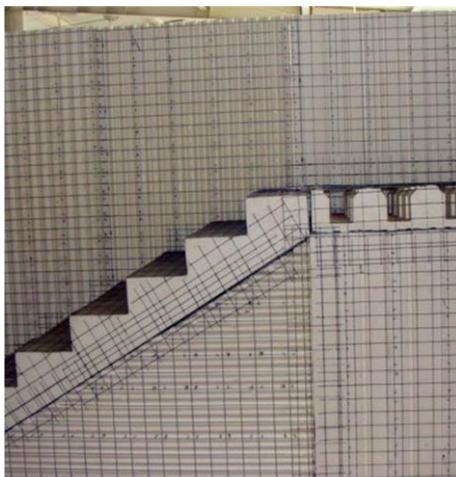
Componentes del panel EVG-3D



Nota: Sitio Web EVG-3D.com

Figura 15

Componentes del panel EVG-3D



Nota: Sitio Web EVG-3D.com

B) Características físicas del sistema EVG-3D

A continuación, mencionaremos algunas ventajas:

- ✓ Se acopla a las condicionantes que pide la mano de obra y materialidad propia de la zona donde se hará el proyecto
- ✓ Brinda una alta calidad de vida a los habitantes. Tiene distintas características como aislantes térmicos, acústicos y sus muros de concreto impiden que perfore con facilidad en situaciones de vandalismo o robo.
- ✓ Al ser materiales previamente fabricados a nivel industrial. Esta condición ayuda a realizar obras múltiples relativamente a un precio menor del mercado.
- ✓ Aporta rapidez en la construcción y eso implica un ahorro hasta de 60% solamente en tiempos de ejecución básica del sistema.
- ✓ Se comprobó que reduce los costos, porque ya no se aplican el sistema tradicional de encofrados, desencofrados de concreto y otros materiales añadidos, maquinarias especiales, colocación, etc.
- ✓ El sistema no tiene problemas de adaptación en cuanto al diseño o arquitectura del lugar. Los paneles se trozan de acuerdo a las medidas necesitadas del proyecto con herramientas convencionales o sierras eléctricas.

- ✓ Se puede lograr un aprovechamiento óptimo en obra. Por sus características de los paneles y su fácil movilidad hacen que aumente el rendimiento del personal de la obra.
- ✓ Facilidad de control y poco desperdicio de materiales: Reduce ampliamente los desperdicios de materiales y la basura que puede generarse, volviéndola una obra más limpia.
- ✓ Ligero: Cuando se utiliza poliestireno expandido, el metro cuadrado de lámina tiene un peso aproximado de 6 kg/m², lo que facilita mucho el manejo, transporte e instalación de la lámina.
- ✓ Ecoeficiente: Reduce el impacto sobre el medio ambiente al aumentar la eficiencia a través del uso de los recursos.
- ✓ Fácil carga y descarga, rápido transporte e instalación. No requiere mano de obra calificada.

C) Proceso de ensamblaje

- Elementos verticales: Muros

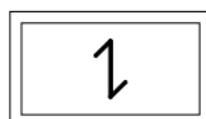
Por lo general, los muros fabricados con elementos EVG-3D pueden considerarse como muros portantes. Los componentes EVG-3D son elementos tipo sándwich de concreto armado de poco espesor que pueden transferir principalmente fuerzas de compresión y esfuerzos cortantes en el plano del muro. La resistencia a la flexión perpendicular al plano del muro es limitada. Por tanto, las edificaciones levantadas con elementos del sistema EVG-3D se componen a “modo de cajón” con los elementos EVG-3D que son conectados entre sí.

- Elementos Horizontales: Losas

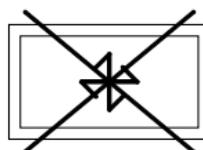
Las losas EVG-3D siempre se diseñan como losas de una sola dirección continua o de apoyo simple. Las losas que actúan en dos direcciones no se recomienda fabricarlas en paneles EVG-3D.

Figura 16

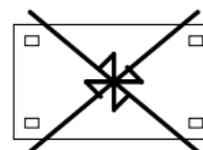
Losas EVG-3D



Losa en una sola dirección
Recomendada para EVG-3D



Losa en dos direcciones
No recomendada para EVG-3D



Losa plana
No recomendada para EVG-3D

Nota: Sitio Web EVG-3D.com

- Otros elementos estructurales

Las estructuras EVG-3D están conformadas por paneles EVG-3D verticales, horizontales y en pendiente. Ningún otro elemento especial forma parte del sistema constructivo EVG3D. Sin embargo, este sistema es fácilmente adaptable a otros sistemas convencionales, como por ejemplo los elementos de concreto armado y acero.

- Instalaciones eléctricas

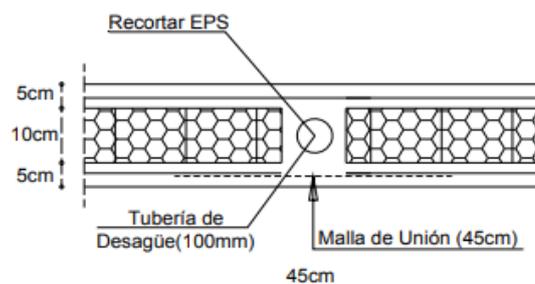
Los tubos para las instalaciones eléctricas se colocarán entre el EPS y la malla de recubrimiento una vez montados los paneles. Antes de colocar los tubos más gruesos, posiblemente sea necesario abrir una acanaladura en el núcleo de EPS quemándolo con un soplete.

- Instalaciones sanitarias

Los tubos para las instalaciones de agua se colocarán entre el EPS y la malla de recubrimiento una vez montados los paneles. Antes de colocar los tubos más gruesos, posiblemente sea necesario abrir una acanaladura en el núcleo de EPS quemándolo con un soplete.

Figura 17

Tubería de desagüe EVG-3D



Nota: Sitio Web EVG-3D.com

Se eliminará todo el EPS que sea necesario para alojar las tuberías. También se puede colocar la tubería de desagüe sobrepuesta, delante del muro. Los tubos para las instalaciones eléctricas y de agua se colocarán entre el EPS y la malla de recubrimiento una vez montados los paneles. Antes de colocar los tubos más gruesos, puede que sea necesario abrir acanaladura en el EPS quemándolo con un soplete.

- Carpintería

No hay elementos de carpintería propios del Sistema Constructivo No Convencional EVG-3D.

- Recubrimientos especiales

La superficie de los elementos EVG-3D terminados están fabricadas siempre en concreto. Esto incluye los muros interiores y exteriores, los muros portantes y tabiquería, así como la losa. Por tanto, no se requiere de revestimientos especiales.

En la Tabla N°2 se muestran las características del sistema constructivo EVG-3D donde se puede evidenciar que cumple con 12 características/beneficios, esto da un indicio que es un sistema constructivo superior a los demás mostrados anteriormente, donde el sistema que se acerca más es el sistema Azembla que responde a 8 características/beneficios y los demás sistemas constructivos con solo 6 características.

Tabla N°2.

Características del sistema constructivo no convencional EVG-3D

SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL	
CARACTERÍSTICAS	SISTEMA EVG-3D
Aislamiento Acústico	x
Aislamiento Térmico	x
Materiales Montables	x
Material Industrializado	x
Rápida Ejecución	x
Costos Reducidos	x
Adaptable a diseños arquitectónicos	x
Liviano	x
Ecoeficiente	x
Material Manejable sin maquinaria especial	x
Protección contra el fuego	x
Protección contra vandalismo	x
TOTAL	12

Además, para la vivienda de interés social este tipo de características es necesario para poder cumplir con las necesidades del usuario dándole una sensación de satisfacción sobre los demás sistemas constructivos. Entre sus características hay un ítem donde se puede resaltar porque responde a una necesidad al medio ambiente, el sistema es Ecoeficiente por su

reducción de los desperdicios de obra, no genera escombros y hace que la obra reduzca costos y beneficie al ecosistema del lugar.

2.2.1.5. Marco Legal

Artículo 1.- Aprueba el Sistema Constructivo No Convencional denominado "EVG-3D" presentado por la empresa EVG ENTWICKLUNGS - UND VERWERTUNGSGESELLSCHAFT M.B.H. el mismo que será utilizado conforme y con las limitaciones establecidas en la Memoria Descriptiva del Expediente Técnico, que forma parte integrante de la presente Resolución.

2.2.2 Vivienda de interés social

2.2.2.1. Definición

Según Martí (2009) La vivienda de interés público es aquella que proporciona el espacio mínimo para brindar un cobijo digno y de calidad a las actividades sociales, privadas e íntimas del núcleo familiar. Asegurar la estabilidad social y armonizar con el medio ambiente, la cultura y la sociedad”

Además, El Parlamento Andino de Colombia (2012) Definió la vivienda de interés social como una solución habitacional para suplir las carencias existentes en las zonas más desfavorecidas socialmente, donde las familias tienen bajo poder adquisitivo. La vivienda social y familiar, como parte de una comunidad, tiene una relación equilibrada con ella, reflejada en espacios privados, intermedios y públicos. La vivienda social tiene un alto carácter urbano, debido a la alta concentración de población en la ciudad sin vivienda adecuada, el suelo residencial tiene un alto costo económico. Casa de campo tiene otras características debido a su naturaleza.

En el Perú, respecto a la definición de vivienda de interés social, tenemos que el artículo 2.1 del Decreto Supremo No. 002-2020-VIVIVENDA la define como:

“Esta es una solución de vivienda de interés social y está orientada a la reducción del déficit habitacional, cuyo valor máximo y pretensiones se establecen en el marco de los programas Techo

Propio, mi crédito habitacional, también como cualquier otro producto emitido por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS”.

En la figura 18, se aprecia las instalaciones de un conjunto Habitacional en Lima, como propuesta multifamiliar de vivienda social bajo el programa Techo Propio.

Figura 18

Conjunto Habitacional – Villa el Salvador



Nota: Diario El Peruano

2.2.2.2. Origen

A) Contexto Internacional

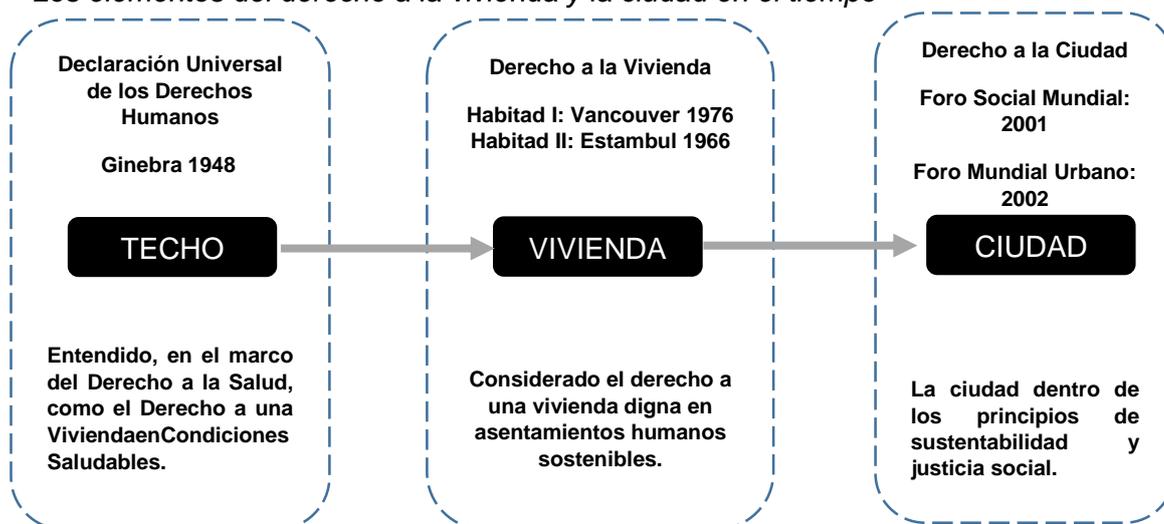
Universidad Católica de Colombia (2016) La progresiva industrialización de España en la primera mitad del siglo XX y el surgimiento de nuevas fábricas como centros de producción y trabajo provocó un gran desplazamiento de inmigrantes del campo a la ciudad. Las primeras y urgentes necesidades de vivienda hicieron que los afectados buscaran soluciones primero: los bajos salarios y los altos alquileres empezaron a demandar por el alquiler crearon los primeros problemas El hacinamiento viene con riesgos para la salud. A principios del siglo XX, surgió el llamado "reformismo social" como medio para encontrar una solución a esta nueva situación social en las ciudades. p sencilla y económica casa del arquitecto.

Según ONU (2010) La vivienda adecuada ha sido reconocida como parte del derecho a un nivel de vida adecuado en la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 y el Pacto

Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966. Desde entonces, otros tratados internacionales de derechos humanos han reconocido o invocado el derecho a un nivel de vida adecuado. la vivienda o alguno de sus elementos, como la protección del hogar y la intimidad.

Figura 19

Los elementos del derecho a la vivienda y la ciudad en el tiempo



Nota: Diagrama sobre los derechos humanos y los nuevos convenios en Foros Universales.

B) Contexto Nacional

• Barrios Obreros (1930)

En el Perú de finales del siglo XIX y principios del XX, cuando las condiciones de vida de los trabajadores eran precarias y la falta de vivienda adecuada -problemas de hacinamiento e insalubridad- para ellos, principalmente en Lima. Desde entonces, se han desarrollado una variedad de iniciativas de vivienda asequible. Durante el gobierno de Guillermo Billinghurst se prestó especial atención a la vivienda de los trabajadores. Mucho se ha trasladado a la Ciudad del Callao para desarrollar este tipo de proyectos.

Durante el mandato de Augusto B. Leguía (1919-1930), en 1925 se firmó un contrato entre el Estado y la empresa Frigorífico Nacional S.A. Ltda (Callao), a través de la cual la organización se dedicó a la construcción de un famoso barrio, es hoy uno de los referentes más importantes entre los proyectos de vivienda popular de la época. Esta estructura fue construida en 1935 por la Empresa

Peruana de Construcciones e inaugurada en 1936 por el Pdte. Benavides. Según Juan Orrego (2011), el barrio obrero Frigorífico Nacional del Callao fue el primer conjunto residencial en registrar los atributos de una metrópolis moderna.

Este asequible distrito tiene 8 bloques de 118 casas. 30 apartamentos de habitaciones, 60 apartamentos de 3 habitaciones, 28 apartamentos de 2 habitaciones. También se construyó un cine local para 400 personas, para los servicios de salud, una farmacia, una tienda de comestibles, una carnicería, una escuela para 300 niños, 8.000 m² de zonas verdes, una piscina de 18 x 8 m con servicio de ducha. (El Comercio, 1936; citado en Maldonado, 2010:197)

Figura 20

Barrio Obrero Frigorífico Nacional (Callao, 1936)



Nota: Facebook.com/EICallaoQueSeNosFue, 30 abril 2016

- Corporación Nacional de la Vivienda (1946)

El segundo momento importante se dio en 1946 bajo el gobierno de José Luis Bustamante y Rivero, cuando se aprobó la Ley N° 10722, propuesta por el entonces Diputado Arquitecto Fernando Belaúnde Terry, se creó el estatuto de la Corporación Nacional de Vivienda (CNV). A través de esta nueva organización, el objetivo es mejorar las condiciones de vida de las personas en términos médicos, técnicos, económicos y sociales. La sociedad se constituye por un plazo de 50 años y puede renovarse posteriormente. Su sede se encuentra en Lima, pero ha sido facultada para establecer sucursales en otros puntos del país

cuando lo estime conveniente. Así, el Estado asume la responsabilidad del diseño y construcción de vivienda.

En los estatutos de la Corporación se estableció que una vez identificado un proyecto con sus zonas francas, éstas no podrán ser edificadas a menos que sean consideradas en un proyecto a futuro. Estas casas se configuran principalmente como viviendas multifamiliares de 4 a 5 pisos, buscando siempre en su diseño urbano ser específico para el peatón. Esta idea del Arq. Belaúnde inspiró ciudades jardín en otras partes del mundo.

Figura 21

Vista Aérea de la Unidad Vecinal N°3



Nota: <http://limamilenaria.blogspot.com.es/2014/09>

- Banco de la Vivienda del Perú (1962)

Desde la década de 1960, la solución del problema de escasez de viviendas se ha vuelto urgente, por lo que se considera la construcción masiva de áreas residenciales de bajo costo. Según El Comercio (2014) “Solo a principios de la década de 1960 se construyeron 25.000 viviendas y se estima que la necesidad era tres veces mayor”. En vista de ello, el 20 de noviembre de 1962, poco tiempo después de la Conferencia de Punta del Este, el Decreto Ley N° 14241 creó el Banco de la Vivienda del Perú como persona jurídica con autonomía administrativa.

- Junta Nacional de Vivienda (1963)

El 31 de enero de 1963, mediante Decreto-Ley N° 14390, se crea el Consejo Nacional de la Vivienda (JNV), en sustitución de la CNV y el Instituto de la Vivienda. A este sujeto se le otorga autonomía económica y administrativa para desarrollar la investigación, planificación y ejecución de planes habitacionales de interés social, de conformidad con lo establecido en la política de vivienda del gobierno. Ha sido propuesta por tiempo indefinido y también tiene su sede en Lima, con la posibilidad de establecer oficinas regionales o locales en otras zonas del país.

- Fondo Nacional de Vivienda - FONAVI (1979-1998)

Durante la junta militar de Francisco Morales Bermúdez, se estableció como mandato estatal facilitar a los ciudadanos el acceso a la vivienda. También durante esta época, la industria de la construcción en el Perú experimentó un crecimiento y se creó el Fondo Nacional de la Vivienda (FONAVI) mediante el Decreto Ley N° 22591 del Banco de la Vivienda del Perú, para atender las “necesidades residenciales de los trabajadores”. sus ingresos y el nivel de desarrollo económico del país. (Artículo 1).

Figura 22

Vista Aérea de las Torres de Limatambo, Lima 2015



Nota: <http://www.gmcweb.net/tdl/ultima.htm>.

2.2.2.3. Programas de vivienda de interés social en el Perú

A) Fondo MIVIVIENDA

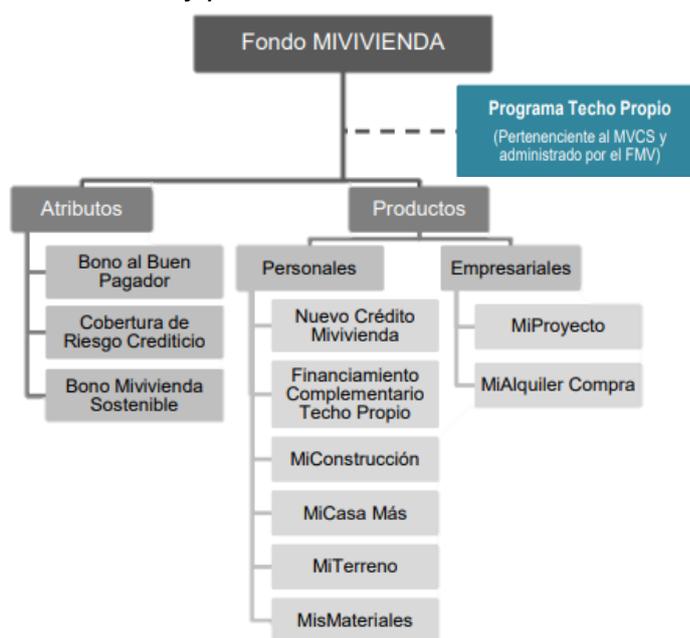
El Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda (Fondo MIVIVIENDA), dependiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), fue creado en 1998 bajo la Ley N° 26912, a través del cual se transfirió el fondo FONAVI. En ese momento, hubo un cambio en el modo de participación del

Estado en los proyectos de vivienda social, es decir, solo brindando facilidades financieras, no proyectos de construcción, tarea que ahora corresponderá a entidades privadas. Luego, en el año 2006, se constituyó como sociedad anónima bajo la Ley de Conversión, Ley N° 28579. Aunque constituida a fines de la década de 1990, la Fundación MIVIVIENDA no comenzó a jugar un papel real en el desarrollo de la economía y la sociedad hasta principios de 2000.

El principal objetivo de esta organización es promover la adquisición, construcción y mejora de viviendas, especialmente las de interés social. En el informe anual final de la Fundación MIVIVIENDA, el objetivo principal fue “Habilitar a las familias peruanas en situación de carencia habitacional a obtener soluciones habitacionales adecuadas para mejorar su calidad de vida” (FMV, 2016).

Figura 23

Atributos y productos del Fondo MIVIVIENDA.



Nota: Datos Obtenido desde Fondo MiVivienda 2016

B) Programa Techo Propio

Fue creado el 13 de septiembre de 2002 mediante Orden Ministerial N° 05-2002- VIVIENDA, reafirmando “la voluntad del Gobierno de promover, a través de un organismo especializado, el diseño e implementación de políticas públicas, así como implementar las medidas económicas y financieras necesarias para

promover la construcción de viviendas, así como mejorar las condiciones de vida de las personas, facilitando su acceso a la vivienda y mantenerse bien (MVCS, 2002).

Al mismo tiempo, debe promover la participación del sector privado en la construcción masiva de proyectos de vivienda de interés social y coordinar la asignación de los recursos económicos necesarios para lograr este fin.

Existen 4 modalidades de apoyo en este programa de vivienda:

- Adquisición de Vivienda Nueva (AVN)

El modelo para la obtención de una Casa de beneficio social a través del uso del Bono Familiar, es para familias de bajos ingresos que no poseen una casa o terreno en el momento del registro y adjudicación.

- Construcción en Sitio Propio (CSP)

Modalidad Construir en Sitio, beneficia a las familias que son propietarias de aire o terreno de forma independiente con los servicios básicos -luz, agua y alcantarillado o alternativos- y se encuentran debidamente registrados a nombre del Jefe de Familia.

- Mejoramiento de vivienda (MV)

El método aplicado para llevar a cabo la renovación, restauración, terminación y ampliación de la vivienda existente del jefe de familia para cumplir con las condiciones mínimas que debe tener la vivienda social en cuestión.

- Bono Familiar Habitacional

En septiembre de 2002, mediante la ley número 27829, se estableció el Bono Familiar Habitacional (BFH), que incluye un subsidio otorgado por el Estado a las familias que no cuentan con ingresos económicos suficientes para adquirir, construir o mejorar la vivienda.

2.2.2.4. Características de la vivienda de interés social

- Calidad arquitectónica y habitabilidad

En general, el Programa determina que es necesario desarrollar proyectos de buena calidad, aptos para el medio ambiente y la salud. Hay que recordar que la Fundación MIVIVIENDA no desarrolla proyectos por sí misma, se les llama empresas privadas -las constructoras y promotoras- por lo que se debe ejercer su participación en el control de este sector a la hora de definir las pautas para la aprobación de proyectos previa a su inclusión en la base de datos. En este sentido, el Reglamento Operativo de la Prima Vivienda Familiar establece que las viviendas de interés social deben cumplir con los estándares establecidos por el Reglamento Nacional de Edificación (RNE).

“Las obras de construcción deberán tener calidad arquitectónica, calidad arquitectónica equivalente a las cualidades funcionales y estéticas adecuadas al objeto de uso de la obra, garantizando condiciones de seguridad, estructura adecuada, resistencia al fuego y eficiencia de los procesos”.

- Tipologías

Por otro lado, se analiza el estudio de los tipos de hábitat según la ocurrencia de los diferentes actores, sus tradiciones y costumbres. En el caso de Perú, conocer la comunidad para la cual se diseñará un proyecto de vivienda de beneficio social es importante porque existe una gran diversidad cultural.

2.3. Marco Legal

La realización de planes y programas en labores de investigación está consagrada en la Constitución Política del Perú, promulgada en 1993. Así se estipula en el Capítulo I como algunos derechos básicos de esa persona:

Artículo 2°. - Toda persona tiene derecho:

1. A la vida, a su identidad, a su integridad moral, psíquica y física y a su libre desarrollo y bienestar.

El concebido es sujeto de derecho en todo cuanto le favorece.

2. A la igualdad ante la ley. Nadie debe ser discriminado por motivo de origen, raza, sexo, idioma, religión, opinión, condición económica o de cualquier otra índole.

16. A la propiedad y a la herencia.

22. A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

2.4 Definición de términos básicos

- **Materialidad:** Se entiende como el proceso por el cual una idea, idea o concepto arquitectónico se convierte en un elemento físico o tangible, de manera que pueda ser identificado a través de la forma y características físicas de la realidad arquitectónica. (Real Academia Española, s.f.)
- **Sistema Constructivo:** Se denomina como construcción a lo que implica una planificación determinada de un proyecto donde se emplean técnicas y materiales. (RAE, 2021)
- **Sistema Constructivo no convencional:** Los Sistemas Constructivos No Convencionales (SCNC) son aquellos sistemas de edificación que empleen materiales y/o procesos constructivos que no están reglamentados por normas nacionales. (Sencico, 2020)
- **Vivienda social:** La vivienda social es vivienda que se alquila o vende a un precio que no es dictado por el mercado sino de acuerdo a la capacidad económica del arrendatario. En el caso de los alquileres, puede ser prestado tanto por empresas privadas como por el propio Estado. (Sencico, 2020)

CAPITULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Identificación de las variables de investigación

A continuación, se darán a conocer las variables de la investigación:

Variable N°1

- **Sistema constructivo no convencional**

Variable N°2

- **Vivienda de interés social**

Posteriormente se va dar su definición conceptual y posteriormente su definición operacional de cada variable de investigación.

3.1.1. Definición conceptual

Variable 1: **Sistema constructivo no convencional**

Son aquellos sistemas de edificación que empleen materiales y/o procesos constructivos que no están reglamentados por normas nacionales. (Sencico, 2020)

Además, según (Real Academia Española, s.f.) podemos entender por sistema constructivo no convencional el conjunto de elementos y unidades poco usuales para la construcción de un edificio que formen parte de una organización funcional con una misión constructiva común, sea ésta de sostén (estructura), de definición y protección de espacios habitables (cerramientos), de obtención de confort (acondicionamiento) o de expresión de imagen.

Variable 2: **Vivienda de interés social**

La vivienda de interés social es la que cumple con el espacio mínimo suficiente para albergar con calidad y dignidad las actividades sociales, privadas e íntimas del núcleo familiar. La que asegura la estabilidad social y la armonía con el entorno, cultural y social” (Martí, 2009). Esta es una solución de vivienda de interés social y está orientada a la reducción del déficit habitacional, cuyo valor máximo y pretensiones se establecen en el marco de los programas Techo Propio. artículo 2.1 del Decreto Supremo No. 002-2020-VIVIVENDA.

3.1.2. Definición operacional

Variable 1: Sistema constructivo no convencional

El desarrollo de la variable se realizó bajo las siguientes herramientas:

- Encuesta presencial
- Ficha de Observación

Con el fin de recaudar información sobre la variable se tomó en cuenta estos instrumentos de investigación para hacer un mejor análisis y entregar resultados de la investigación que beneficiará en la tesis.

VER ANEXO (PAG.100)

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD MEDIDA	ESCALA	VALOR FINAL
Sistema constructivo no convencional	Son aquellos sistemas de edificación que empleen materiales y/o procesos constructivos que no están reglamentados por normas nacionales.	El sistema constructivo no convencional se analizará a través de una encuesta de conocimiento a los profesionales del sector de construcción del GRT. Además, se va desarrollar una ficha de observación y análisis de las viviendas sociales construidas bajo algún sistema constructivo.	Elemento constructivos	Cimentaciones	Valor	Ordinal	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO
				Elementos Verticales			
				Elementos Horizontales			
				Instalacion Eléctrica			
				Instalacion Sanitaria			
			Recubrimientos				
			Elementos Prefabricados	Materiales	Valor	Ordinal	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO
				Peso			
			Elementos constructivos no convencionales	Dimensiones	Valor	Ordinales	NIVEL ALTO NIVEL BAJO
				Resistencia al fuego			
				Aislamiento Térmico			
				Aislamiento Acústico			
Durabilidad	Impermeabilizacion	Valor	Ordinal	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO			

Variable 2: Vivienda de interés social

El desarrollo de la variable se realizó bajo las siguientes herramientas:

- Encuesta presencial
- Ficha de Observación

Igualmente, como la primera variable, en esta búsqueda de información se precisó de estos instrumentos por ser los más eficaces en respuesta a la búsqueda de información que posteriormente se dará mostrada en los resultados de la investigación.

VER ANEXO (PAG.101)

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES							
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD MEDIDA	ESCALA	VALOR FINAL
Vivienda de interés social	La vivienda de interés social es la que cumple con el espacio mínimo suficiente para albergar con calidad y dignidad las actividades sociales, privadas e íntimas del núcleo familiar	La vivienda social se va medir en el grado de satisfacción que genera en los usuarios que la habitan a través de una encuesta dirigida a la población de escasos recursos de Tacna. Además, se hará una revisión documentaria de la vivienda social a través de los años y su evolución, en el Perú y Tacna.	Formas de Adquisición	Techo Propio	Puntaje	Ordinales	NIVEL FÁCIL NIVEL MEDIO NIVEL DIFÍCIL
				Fondo MVivienda			
			Carácterísticas Arquitectónicas	Calidad Arquitectonica	Puntaje	Ordinales	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO
				Características			

3.2. Clasificación de la investigación

La presente investigación con título "Aplicación del sistema constructivo no convencional EVG-3D en vivienda de interés social" se analizará el tipo y diseño de la investigación, la población, técnicas e instrumentos, además será avalada por un profesional experto. Se aplicará la metodología de la investigación, con las técnicas adecuadas y necesarias.

La finalidad del capítulo de la investigación es consignar todos los registros, métodos e instrumentos de estudio, para dar respuesta a las hipótesis planteadas y por consiguiente dar a conocer la realidad actual de la investigación.

3.2.1. Tipo de investigación

La investigación es mixta, cualitativa y cuantitativa, utiliza la selección de información para probar o verificar hipótesis utilizando técnicas estadísticas que dependen de la medición numérica, que permitiría al investigador establecer patrones de comportamiento y probar los diversos fundamentos teóricos que explicarían estos patrones (Hernández Sampieri, 2010). La metodología de investigación cuantitativa se caracteriza porque (Bryman, 1988):

- La información que se origina en la investigación cuantitativa se considera, como tangible, rigurosos y confiable, estos descriptores recomiendan que la información tenga una gran exactitud, han sido reconocidos mediante los procedimientos sistemáticos y que otro especialista pueda verificarla fácilmente.

Finalmente, la metodología cuantitativa no se concentra en investigar, describir o explicar, un único fenómeno, sino más bien en hacer inducciones de un ejemplo para la población, evaluando la relación entre los aspectos de las observaciones de la prueba o las variables (Hernandez Sampieri, 2010). Se puede inferir que esta investigación es No Experimental.

3.2.2. Nivel de la investigación

El nivel de investigación es descriptiva-propositiva, es descriptiva porque busca especificar propiedades y características importantes de los fenómenos que se van a analizar, asimismo es propositiva porque pretende buscar una solución teórica, a partir del problema encontrado,

realizando previamente un diagnóstico y una evaluación, del mismo modo se realizará un análisis teórico que permitirá fundamentar la propuesta.

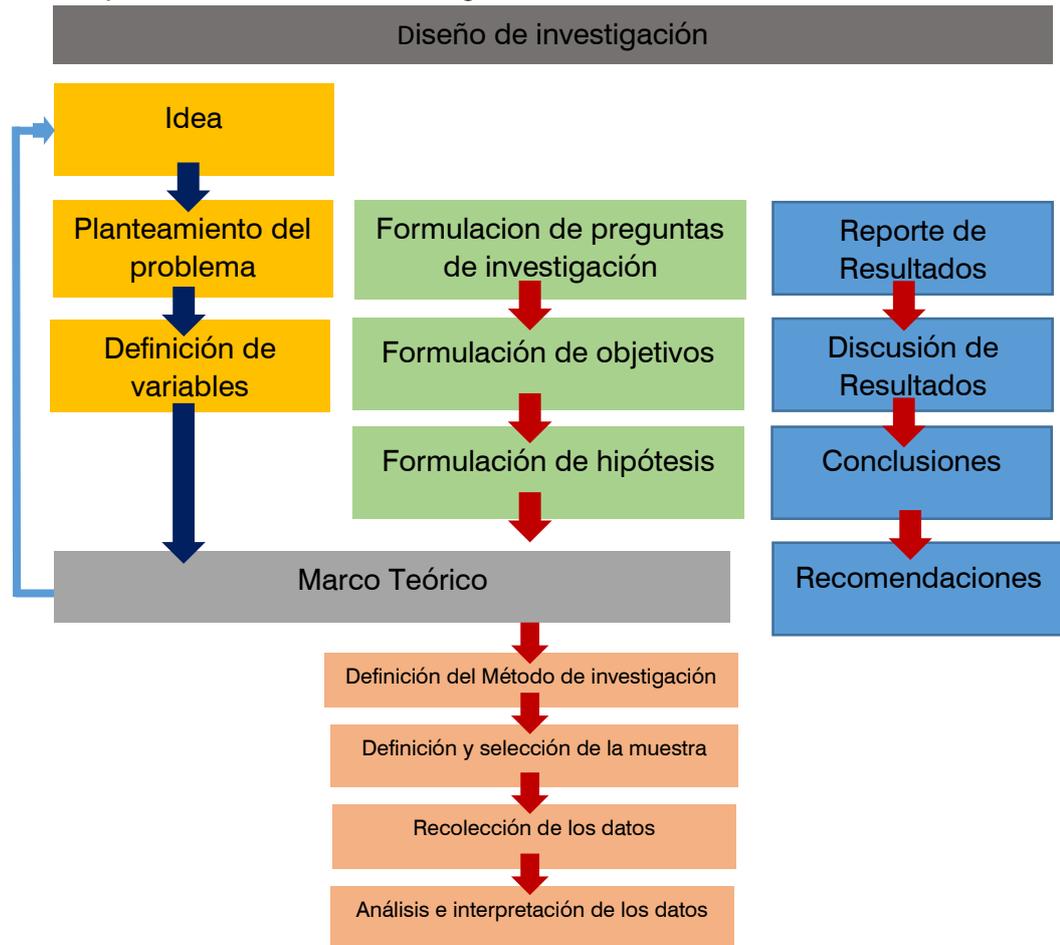
De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010) La investigación descriptiva tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. Además, también La investigación propositiva según Hernández, Fernández y Baptista (2010) ocupa de cómo debería ser las cosas para alcanzar unos fines y funcionar adecuadamente.

3.2.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación se refiere al plan o estrategia planteada por el investigador para obtener la información necesaria con la finalidad de responder al problema de la investigación (Hernandez-Sampieri et al., 2013). Por tanto, en la presente investigación el diseño adoptado tiene un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo, pues parte de una fase inicial de la idea aporta el uso de un nuevo sistema constructivo no convencional en la vivienda de interés social que luego es definido en el planteamiento del problema como la falta de un nuevo sistema para poder mejorar la calidad de la vivienda social. Se plantea las preguntas de investigación, los objetivos e hipótesis iniciales, luego se acompaña un amplio marco teórico que dará el fundamento a la investigación, luego se define el método de investigación, además se determina la muestra, se recolecta los datos, se analiza, se interpreta, se obtienen los resultados, apoyándose de algunos datos estadísticos, estos resultados que luego serán discutidos a partir del marco teórico establecido, corroborando las hipótesis planteadas. Finalmente se plantan conclusiones y recomendaciones.

Figura 24

Esquema de Diseño de investigación.



Nota: Esquema realizado a partir del proceso cuantitativo y cualitativo

3.3. Población y muestra

3.3.1 Población (Universo)

La población está establecida dentro del ámbito de estudio, la cual está estrechamente involucrada en la problemática existente en la ciudad de Tacna.

Figura 25

Esquema de Población y muestra

Esquema de Población y muestra



Nota: Diagrama de relación población y muestra

Se identificó 3 tipos de poblaciones: N° de sistemas constructivos en Tacna, Profesionales que se encuentran inmersos en la construcción y los usuarios que residen en viviendas de interés social, a continuación, se mostrará las poblaciones a nivel macro y luego la muestra que se pudo obtener de cada una de ellas.

Para determinar los sistemas constructivos que se vienen aplicando en la vivienda de interés social en Tacna en los 10 años se ha recaudado la información otorgada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento dándonos como resultado lo siguiente:

Tabla 5.

N° de viviendas construidas bajo sistemas constructivos

Sistema Constructivo	Años	N° De Vivienda
Sistema Constructivo Tradicional	2012-2022	2850
Sistema Constructivo No Convencional	2012-2022	0

El total de las viviendas de interés social bajo distintos programas sociales fue un total de 2850, este número de viviendas solo fue bajo el sistema constructivo tradicional, la cantidad de viviendas que fueron construidas bajo un sistema constructivo no convencional fue 0.

Además, el tamaño de la población se dará en relación a la población de profesionales de las carreras de ingeniería civil que trabajen en la entidad pública Gobierno Regional de Tacna, se ha identificado un total aproximado de 125 profesionales entre ingenieros y arquitectos, además de un aproximado de 20 practicantes de los cuales están distribuidos en campo y oficina.

Tabla 6.

Mecánica Operacional/Poblacional N°1

Grupo	Población
Ingenieros y Arquitectos	125
Practicantes	20

Además, se determinó como población a los usuarios de vivienda social de la Urbanización El Carmín en la ciudad de Tacna, evidenció que existía un total de 48 familias que accedieron a este tipo de vivienda. Esta urbanización es el último proyecto inmobiliario realizado por techo propio y que cuenta con un registro en el padrón de beneficiados con una vivienda de interés social.

Tabla 7.

Mecánica Operacional/Poblacional N°2

Grupo	Población
Viviendas Habitadas	5
Viviendas Sin Habitar	43

3.3.2 Muestra

Se realizó un recuento de las viviendas construidas bajo un programa de vivienda social en el año 2022, obteniendo una cantidad de 354 viviendas; además, se pudo concluir que todas las viviendas están construidas bajo el sistema construido tradicional por lo cual se consideró 3 viviendas con ubicaciones distintas para tomarlas como muestra y poder saber las características que poseen cada una de ellas.

Tabla 8.

Mecánica Poblacional N°1

Sistema Constructivo	Año	N° De Vivienda	N° De Viviendas Final
Sistema Constructivo Tradicional	2022	354	3
Sistema Constructivo No Convencional	2022	0	0

La siguiente muestra está constituida por los profesionales del área de proyectos del Gobierno Regional de Tacna. Fueron un total de 125 profesionales de los cuales se tomó como muestra el 8% del total por ser los profesionales que tuvieron incursión en el tema de vivienda social. Además, se tomó en cuenta la disponibilidad de tiempo para tomar la información necesaria para realizar los instrumentos de la investigación.

Tabla 9.

Mecánica Poblacional N°2

Grupo	Población	Muestra	Porcentaje
Ingenieros y Arquitectos	125	10	8%

Además, por parte de las viviendas de carácter social, se hizo solamente la muestra por parte de las familias que viven actualmente en la vivienda que fueron un total de 10 hogares que representa el 8% del total de viviendas que rodea los 125 hogares. Acotar que las demás viviendas no contaban con personas viviendo en el sitio.

Tabla 10.

Mecánica Poblacional N°3

Grupo	Población	Muestra	Porcentaje
Total Viviendas	48	5	10%

3.4. Técnica e instrumentos de investigación**3.4.1 Técnicas**

La técnica de investigación es un procedimiento típico, validado por la práctica, orientado generalmente, aunque no exclusivamente a obtener y transformar información útil para la solución de problemas de conocimiento. Rojas (2011; pag 277-297).

Además, Tamayo (1999), define técnicas de investigación como "la expresión operativa del diseño de investigación y que especifica concretamente como se hizo la investigación." (p. 126).

El método utilizado para la realización de esta investigación fue la encuesta, la cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (Sampieri et.al,2003).

Para motivo de esta investigación se utilizó la encuesta descriptiva, este tipo de encuesta tiene como finalidad mostrar los fenómenos estudiados, en una cierta población y/o en subconjuntos de ella (Briones,1987).

3.4.2 Instrumentos

Se utilizarán instrumentos para dar respuesta a las preguntas de investigación: En la PE1 se utilizó:

- Ficha de análisis de contenido
- Toma de información de página web

Además, La Ficha de análisis de contenido la cual se realiza en el lugar donde ocurren los hechos y es el recurso principal de la observación descriptiva utilizada en el campo y recaudar datos de la vivienda social.

En la PE2 se utilizó:

- Cuestionario

Además, Para dar respuesta a la PE3 se utilizó dos tipos de instrumentos. La encuesta fue dirigida a los pobladores usuarios de vivienda de interés social

En la PE3 se utilizó:

- Cuestionario

Además, Para dar respuesta a ésta pregunta de investigación se utilizó dos tipos de instrumentos. La encuesta fue dirigida a profesionales de construcción.

En la PE4 se utilizó:

- Toma de información de página web (Evg-3d.com)

Se utilizó este instrumento para dar respuesta a la pregunta de investigación donde posteriormente se realizará la propuesta de la tesis.

A continuación, se mostrarán los instrumentos con los que se pudo recaudar la información y opinión de los profesionales en el ámbito de la construcción como también a los usuarios de viviendas de interés social. Para poder redactar las encuestas, ficha de análisis de contenido, ficha de observación, se tuvo que hacer un estudio previo de lo que se quería analizar bajo la condicionante que debían dar respuesta a las preguntas de investigación.

Para la PE1, Para encontrar en contexto sobre el sistema constructivo en una vivienda de interés social se realizó una investigación sobre cómo fueron los inicios de la vivienda social y bajo qué sistema se construyeron, esta información va contribuir a saber el proceso evolutivo de la construcción en el Perú y que cambios hubieron desde sus inicios hasta la actualidad, además se analizó la vivienda de interés social más actual en la ciudad de Tacna haciendo una comparación y pudiendo sacar conclusiones que aporten a la investigación. El instrumento que se realizó para dar respuesta la pregunta de investigación fue una ficha de observación donde se analizaron las viviendas más actuales que se construyeron bajo un programa social, se sacaran una conclusión global de la ficha para poder determinar bajo qué sistema constructivo se construyen las viviendas de interés social en la ciudad de Tacna.

Figura 26*Registro Fotográfico de vivienda social en Tacna*

RESULTADOS FICHA DE OBSERVACIÓN N°1			
SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL			
	VIVIENDA N°1	VIVIENDA N°2	VIVIENDA N°3
REGISTRO FOTOGRAFICO 1			
REGISTRO FOTOGRAFICO 2			
REGISTRO FOTOGRAFICO 3			
REGISTRO FOTOGRAFICO 4			

Para precisar información se hizo una ficha de observación donde se trató de capturar en imágenes las viviendas de interés social más recientes y poder analizar bajo qué sistema fue construido pudiendo saber que modalidad de construcción se realizan estas viviendas.

En la PE2, este tipo de cuestionario es para saber su grado de satisfacción de los usuarios, y también poder saber su opinión respecto al sistema constructivo con que fue hecha su vivienda. Para abarcar de una mejor manera la toma de información por parte de los usuarios se hizo una explicación previa de algunos términos que no tenían conocimiento y se les oriento en las preguntas que tuvieran complicaciones para comprender. Además, el tipo de respuesta fue simple dando una enumeración para poder calificar y cuantificar las respuestas. Se ayudó a los usuarios con la introducción de algunos conceptos previos para recibir una respuesta más real y hacer del cuestionario un instrumento certero

Figura 27

Cuestionario en campo 1 ENCUESTA DIRIGIDA

EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE REALIZARÁ UNA ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN BENEFICIADA POR ALGÚN PROGRAMA DE VIVIENDA SOCIAL PARA PODER SABER SU OPINIÓN Y PODER SACAR NUEVAS CONCLUSIONES EN EL DESARROLLO DEL TEMA.	N° DE FICHA 01
TÍTULO DE TESIS: "APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL EVGSD EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN LA CIUDAD DE TACNA, 2022"	
DISTRITO DEL USUARIO BENEFICIADO: URBANIZACIÓN EL CARMÍN - TACNA	
AUTOR DEL INSTRUMENTO: BACH. JHON MARCELO MORÓN SANTANA	

CONCEPTOS PREVIOS:

SISTEMA CONSTRUCTIVO: ES UN CONJUNTO DE ELEMENTOS, MATERIALES, TÉCNICAS, HERRAMIENTAS, PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS, QUE SON CARACTERÍSTICOS PARA UN TIPO DE EDIFICACIÓN EN PARTICULAR.

VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL: ES UNA VIVIENDA QUE CUMPLE CON LOS ESTÁNDARES MÍNIMOS DE CALIDAD, CONSTRUCCIÓN Y HABITABILIDAD.

- CUESTIONARIO: (1 EL VALOR MÁS BAJO Y 5 EL VALOR MÁS ALTO)

CUESTIONARIO	1	2	3	4	5
1. ¿SE SIENTE SEGURO CON EL S.C. QUE FUE HECHA SU VIVIENDA?					
2. ¿UD. SIENTE QUE EL SISTEMA CONSTRUCTIVO EMPLEADO PARA SU VIVIENDA ES EL ADECUADO?					
3. UD. CREE QUE EL S.C. EMPLEADO EN SU VIVIENDA PUEDA SER FACTIBLE PARA PODER PROYECTAR VERTICALMENTE UNA CONSTRUCCIÓN POSTERIORMENTE?					
4. ¿CUÁL ES EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE UD. EN SU VIVIENDA?					
5. ¿UD. CREE QUE SU VIVIENDA CUMPLE CON LAS NECESIDADES BÁSICAS PARA HABITAR?					
6. ¿EN QUE MEDIDA SIENTE CONFORT EN SU VIVIENDA?					
7. ¿UD. CREE QUE SE PODRÍA MEJORAR LAS CARACTERÍSTICAS DE SU VIVIENDA?					
8. ¿ESTARÍA DE ACUERDO EN QUE SE EMPLEE UN NUEVO SISTEMA CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE SU VIVIENDA?					

OBSERVACIÓN: NO HAY OBSERVACIONES.

Figura 28

Cuestionario en campo 1 (Marcado con x)

CUESTIONARIO	1	2	3	4	5
1. ¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				X	
2. ¿UD. SIENTE QUE EL SISTEMA CONSTRUCTIVO EMPLEADO PARA SU VIVIENDA ES EL ADECUADO?			X		
3. UD. CREE QUE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, PUEDA TENER ALGUNA PROYECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN POSTERIORMENTE?		X			
4. ¿CUÁL ES EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE UD. EN SU VIVIENDA?			X		
5. ¿UD. CREE QUE SU VIVIENDA CUMPLE CON LAS NECESIDADES BÁSICAS PARA HABITAR?			X		
6. ¿EN QUE MEDIDA SIENTE CONFORT EN SU VIVIENDA?				X	
7. ¿UD. CREE QUE SE PODRÍA MEJORAR LAS CARACTERÍSTICAS DE SU VIVIENDA?		X			
8. ¿ESTARÍA DE ACUERDO EN QUE SE EMPLEE UN NUEVO SISTEMA CONSTRUCTIVO EN LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL?					X

Para la PE3, el instrumento utilizado fue el cuestionario, este instrumento se le realizó a los profesionales de la construcción sobre el grado de conocimiento que tienen del sistema constructivo no convencional vigente en el Perú, dentro de las alternativas pudieron marcar más de 1 opción para luego hacer una comparativa entre los sistemas y poder sacar una conclusión. Para lograr una mejor precisión con la respuesta y mejor fundamentada se mostró una lámina donde se aprecia los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú, esto facilitara una mayor comprensión del tema. Se entregó un registro fotográfico de todos los sistemas acompañado del nombre del sistema señalando los elementos constructivos más destacados e importantes para poder analizar.

Figura 29

Cuestionario a profesionales

<u>ENCUESTA DIRIGIDA</u>	
EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE REALIZARÁ UNA ENCUESTA DIRIGIDA A PROFESIONALES DEL ÁMBITO DE LA CONSTRUCCIÓN PARA OBTENER DATOS MÁS PRECISOS, CONFIABLES Y QUE SE PUEDA REALIZAR UNA BASE DE DATOS QUE CONTRIBUIRÁ AL DESARROLLO DE LA TESIS.	N° DE FICHA 01
TITULO DE TESIS: "APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN LA CIUDAD DE TACNA, 2022"	
CAMPO DE ESPECIALIZACIÓN DEL PROFESIONAL:	
AUTOR DEL INSTRUMENTO: BACH. JHON MARCELO MORÓN SANTANA	

• **CUESTIONARIO:**

1. UD. CONOCE ALGUNOS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES VIGENTES EN EL PERÚ?

A) SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO ETERNIT	<input type="checkbox"/>
B) SISTEMA BETONDECKEN	<input type="checkbox"/>
C) SISTEMA CONSTRUCTIVO RBS AZEMBLA	<input type="checkbox"/>
D) SISTEMA CONSTRUCTIVO GHS	<input type="checkbox"/>
E) SISTEMA BRIHORQUI INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/>
F) SISTEMA EVG-3D	<input type="checkbox"/>

2. A OPINIÓN PERSONAL ¿UD. UTILIZARÍA ALGUNOS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES VIGENTES EN EL PERÚ?

A) SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO ETERNIT	<input type="checkbox"/>
B) SISTEMA BETONDECKEN	<input type="checkbox"/>
C) SISTEMA CONSTRUCTIVO RBS AZEMBLA	<input type="checkbox"/>
D) SISTEMA CONSTRUCTIVO GHS	<input type="checkbox"/>
E) SISTEMA BRIHORQUI INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/>
F) SISTEMA EVG-3D	<input type="checkbox"/>

3. ¿CONSIDERA QUE HAY Poca DIVULGACIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES EN TACNA? ¿CUÁLES?

SI NO

Figura 30*Registro Fotográfico de los SCNC vigentes en el Perú*

RESULTADOS			
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES VIGENTES EN EL PERÚ			
	IMAGEN 1	IMAGEN 2	IMAGEN 3
SETDIAAGP-8			
SETDIAUCOCORON			
SETDIACTIPAT			
SETDIAAZMBLA			
SETDIAURF-COGLI			
SETDIAEG-3D			

Para la PE3, el instrumento utilizado fue la toma de información de la página web y se hizo una demostración del sistema constructivo EVG-3D para conocer sus ventajas y luego haciendo una comparación con el sistema tradicional para poder saber cuál sistema es superior en características y ventajas para luego ser más objetivo en la elección y propuesta del prototipo de vivienda social en la ciudad de Tacna y la incorporación del uso del sistema en la cotidianidad. Además, en las bases teóricas también se resalta las bondades del sistema EVG-3D y características físicas del sistema para poder analizar y dar respuesta en los resultados.

Figura 31

Cuadro Comparativo entre Sistema EVG-3D y Tradicional

CUADRO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS				
	SISTEMA CONSTRUCTIVO	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
	SISTEMA TRADICIONAL	ITEMS	SI	NO
SISTEMA TRADICIONAL		ELEMENTOS VERTICALES		
		ELEMENTOS HORIZONTALES		
		OTROS ELEMENTOS (ESCALERA)		
		INST. ELECTRICA		
		INST. SANITARIA		
		CARPINTERIA		
		RECUBRIMIENTO ESPECIAL		
SISTEMA EVG-3D	SISTEMA EVG-3D	ITEMS	SI	NO
		ELEMENTOS VERTICALES		
		ELEMENTOS HORIZONTALES		
		OTROS ELEMENTOS (ESCALERA)		
		INST. ELECTRICA		
		INST. SANITARIA		
		RECUBRIMIENTO ESPECIAL		

Nota: Toma de información de la página web EVG-3D.com y del análisis del sistema constructivo tradicional

3.5. Procesamiento y Análisis de Datos

Para el proceso y análisis de datos se utilizó estadística a través de cuadros y diagramas en el programa Excel donde se hizo una base estadística con la información recogida en campo. Se tuvo que realizar una ficha de observación donde se recaudará la información de distintas urbanizaciones ubicadas en puntos diferentes de la ciudad para dar a conocer cuál es el sistema constructivo que se emplean en viviendas de interés social. Toda la información se plasmó en un cuadro Excel general y luego se subdividió por persona que contestó al cuestionario.

Figura 32

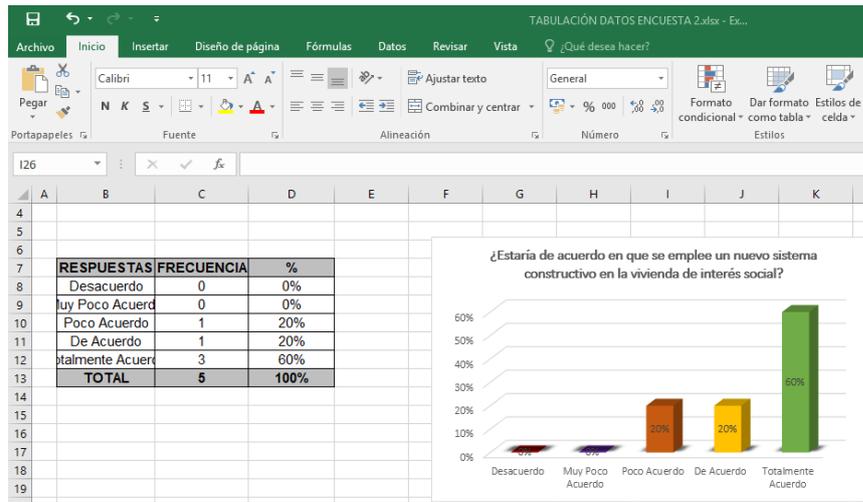
Procesamiento de datos n°1

TABULACIÓN DATOS ENCUESTA 2.xlsx - Excel									
N° DE ENCUESTA	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	
ENCUESTA 1	4	3	2	3	3	4	2	5	
ENCUESTA 2	5	2	4	3	4	3	3	5	
ENCUESTA 3	2	2	3	3	3	2	4	4	
ENCUESTA 4	4	2	4	3	4	2	3	3	
ENCUESTA 5	3	2	4	3	2	2	4	5	

VALORES	
1	Nada
2	Muy Poco
3	Poco
4	Regular
5	Demasiado

Figura 33

Procesamiento de datos n°2



Las tabulaciones de los resultados fueron plasmadas en un diagrama de barras para poder apreciar los resultados y poder sacar conclusiones a raíz de lo observado. Se realizó una puntuación que empieza en Totalmente Acuerdo hasta Desacuerdo para poder categorizar las respuestas del cuestionario. Cada una de las preguntas del cuestionario tiene su propio proceso y análisis de datos donde posteriormente se unificará dando el resultado general del cuestionario.

La información recogida a través de los cuestionarios hecho a los profesionales se hizo un cuadro tabulación para almacenar las respuestas y poder desarrollar los diagramas respectivos de las respuestas obtenidas.

Figura 34

Procesamiento de datos n°3

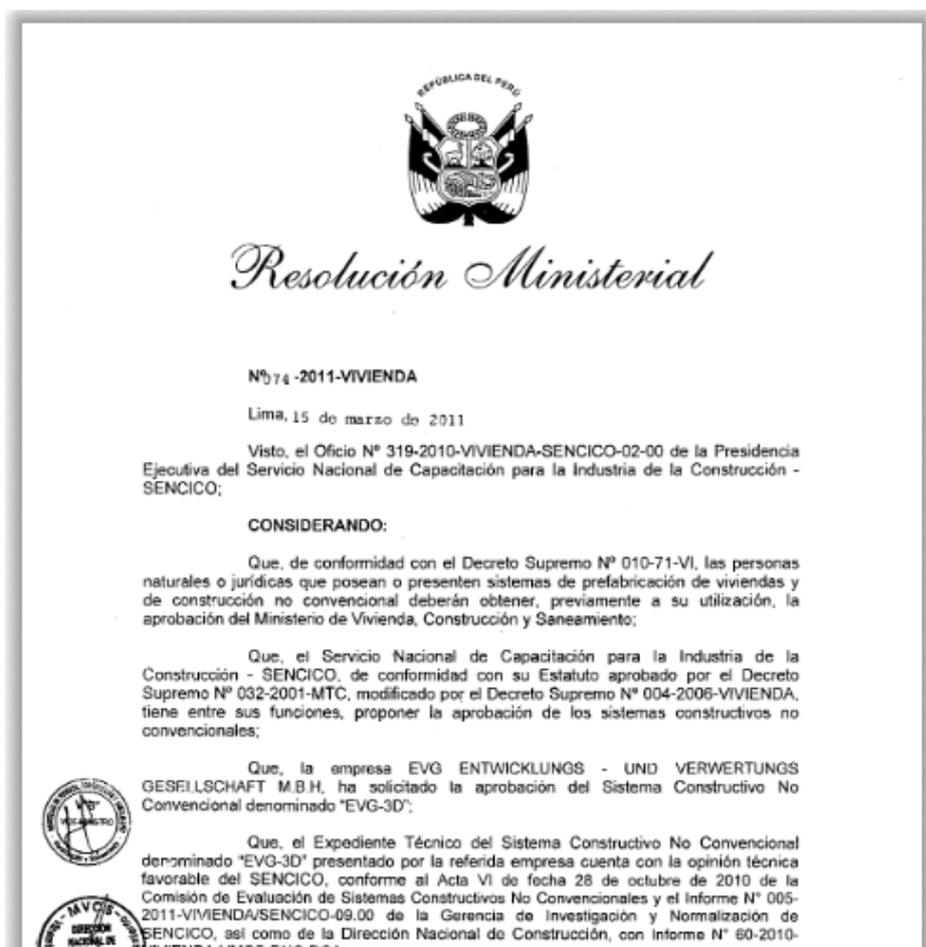
PREGUNTA 1						
NUMERO DE FICHA	OPCIÓN A	OPCIÓN B	OPCIÓN C	OPCIÓN D	OPCIÓN E	OPCIÓN F
FICHA 1	1			1		1
FICHA 2				1		
FICHA 3		1				1
FICHA 4						1
FICHA 5					1	1
FICHA 6	1			1		1
FICHA 7					1	1
FICHA 8				1		1
FICHA 9				1		1
FICHA 10			1			1

PREGUNTA 2						
NUMERO DE FICHA	OPCIÓN A	OPCIÓN B	OPCIÓN C	OPCIÓN D	OPCIÓN E	OPCIÓN F
FICHA 1	1				1	1
FICHA 2		1			1	
FICHA 3		1				
FICHA 4						1
FICHA 5					1	1
FICHA 6				1		1
FICHA 7					1	1
FICHA 8				1		1
FICHA 9				1		1
FICHA 10			1			1

Se realizó una toma de información a través de la Resolución Ministerial omitida por el Ministerio de Vivienda y asimismo fue plasmada en la base teórica de la investigación demostrando sus características y ventajas sobre los demás sistemas constructivos ya existentes y que sería el más óptimo para ser aplicado en vivienda de interés social. Además, para la aprobación del presente sistema constructivo no convencional debe cumplir una serie de requisitos que están estipulados en la normativa de SENCICO para entrar en vigencia con una duración de 10 años y pudiendo ampliar si cumple con las medidas que son requeridas por la entidad.

Figura 35

Resolución Ministerial Evg-3d



CAPITULO IV.

RESULTADOS

4.1 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 1

4.1.1 Resultados alcanzados del análisis vivienda social

A raíz de la investigación para la presentación de los resultados de la PE1: ¿Qué tipo de sistema constructivo utilizan las viviendas de interés social en la ciudad de Tacna y que ventajas o desventajas tienen para este sector de la población?

Lamina 1: Se hizo una previa indagación sobre el inicio de la vivienda social en el Perú y bajo qué sistema constructivo fueron construidas, asimismo con qué sistema constructivo se realizó y en que ha cambiado hasta la actualidad específicamente en la ciudad de Tacna para dar una contextualización de la pregunta específica de investigación. Se obtuvo información muy útil para el conocimiento sobre los inicios de la vivienda social y cuáles fueron sus primeros elementos constructivos, esto permitirá saber el grado de evolución de los sistemas constructivos en viviendas sociales y en que puede influir en el desarrollo de la construcción en el país.

Lamina 2: Después de indagar como se originó la vivienda de interés social y con qué sistema constructivo fueron construidas las primeras viviendas y cuáles fueron sus primeros elementos constructivos se realizó un análisis de una vivienda de la Urbanización el Carmín en la ciudad de Tacna para dar a conocer que similitudes tienen con la primera vivienda social y en qué aspectos cambio el sistema constructivo para concluir que pro y contras tienen y si se puede optimizar de mejor manera la vivienda

Se pudo concluir que la evolución de la vivienda de social en la ciudad de Tacna es escasa, pues si bien cumple con las necesidades básicas, no dieron un avance en diseño arquitectónico, elementos constructivos, ambientes, etc. Esta información será tomada en cuenta para la realización del nuevo prototipo de vivienda social.

Figura 36

Vivienda de interés social-inicio, sistema constructivo

VIS

VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL - INICIO

Este proyecto se construyó en 1935 por la Empresa Peruana de Construcciones y se inauguró en 1936 por el Pdte. Benavides.

VISTA AÉREA BARRIO OBRERO N°1



Según Juan Orrego (2011) el barrio obrero Frigorífico Nacional del Callao fue el primer conjunto habitacional en registrar atributos del urbanismo moderno. Por la época toda construcción era establecida por un sistema constructivo tradicional.

Este barrio obrero contaba con 8 manzanas de 118 casas. 30 casas de 4 habitaciones, 60 casas de 3 habitaciones, 28 casas de 2 habitaciones. Para los servicios médicos, botica, carnicería, una escuela para 300 niños, 8,000 m2 de parques.

PRIMERA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN EL PERÚ BARRIO OBRERO N°1 CALLAO-1935



SISTEMA CONSTRUCTIVO

CONTEXTO

El proyecto de Barrio Obrero N°1 se construyó bajo un sistema constructivo tradicional, fue el primer proyecto bajo un concepto moderno para ese año pero aún no se aplicaban sistemas constructivos no convencionales, posteriormente se crearon los SCNC.



1. ELEMENTOS HORIZONTALES

Las construcciones se basaron en columnas y vigas reforzadas con concreto simple, aún la tecnología estaba en sus inicios y por ser vivienda social no se construían viviendas más de 2 niveles.

2. CUBIERTAS

Las cubiertas de las viviendas se basaban en losas de concreto y también por calaminas, esto se determinaba por diversos factores, económicos, cantidad de familia, y la importancia de los trabajadores para la empresa.



3. ABERTURAS (PUERTAS-VANOS)

Los vanos constaban de 3 medidas, para las viviendas unifamiliares todas tenían la misma medida, respecto a las viviendas multifamiliares contaban con 2 medidas y solo se tenía un ingreso principal.

VIVIENDA UNIFAMILIAR



INGRESO PEATONAL A LA VIVIENDA



VIVIENDA MULTIFAMILIAR



SERVICIO MÚLTIPLES



PISCINA (ESPACIO ABIERTO)



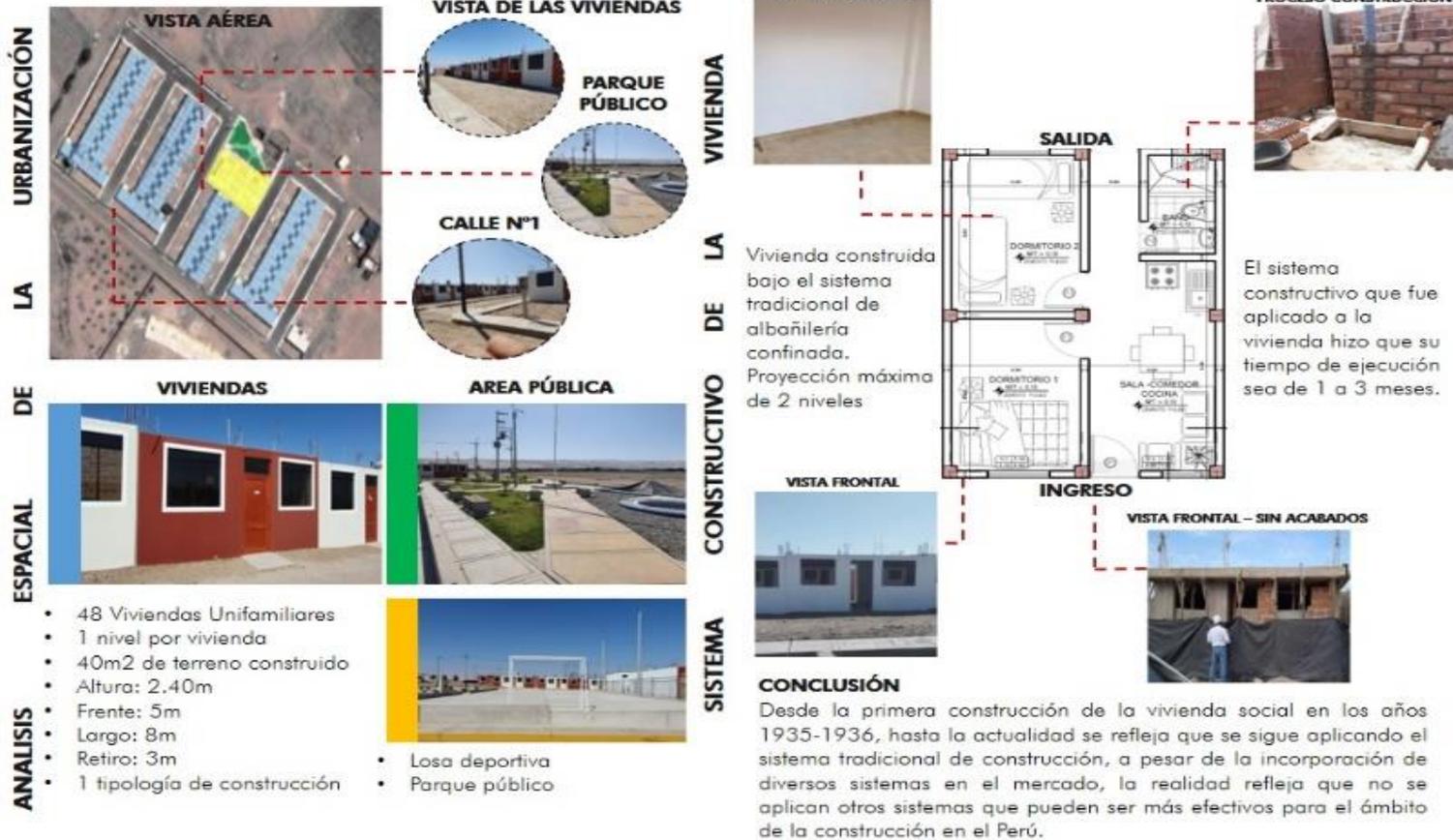
VISTA COMPARATIVA DE VIVIENDA UNIFAMILIAR Y VIVIENDA MULTIFAMILIAR



Figura 37

Análisis de Vivienda de interés social en Tacna

VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL URBANIZACIÓN EL CARMÍN – TACNA



4.1.2 Resultados alcanzados de la ficha de análisis de contenido

Figura 38

Lamina de Resultados Observación en Campo

RESULTADOS FICHA DE OBSERVACIÓN N°1			
SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL			
	VIVIENDA N°1	VIVIENDA N°2	VIVIENDA N°3
REGISTRO FOTOGRÁFICO 1	 <i>Vista de colocación de Losa</i>	 <i>Desencofrado vivienda N°2</i>	 <i>Sobrecimiento vivienda N°3</i>
REGISTRO FOTOGRÁFICO 2	 <i>Revestimiento de la fachada</i>	 <i>Módulo sin acabados</i>	 <i>Levantamiento de Muros</i>
REGISTRO FOTOGRÁFICO 3	 <i>Vista Lateral de la vivienda</i>	 <i>Vista posterior</i>	 <i>Módulo sin acabados</i>
REGISTRO FOTOGRÁFICO 4	 <i>Vista frontal, acceso principal</i>	 <i>Vista frontal, acceso principal</i>	 <i>Vista frontal, acceso principal</i>
	Vivienda construida bajo el sistema de albañilería confinada (tradicional) Ubicada en el distrito de Tacna	Vivienda construida bajo el sistema de albañilería confinada (tradicional) Ubicada en el distrito de Gregorio Albarracín.	Vivienda construida bajo el sistema tradicional Ubicada en el distrito de Gregorio Albarracín – Promuvi Señor de los Milagros

Los resultados de la ficha de observación arrojaron que las 3 viviendas de estas 3 urbanizaciones ubicadas en distintos puntos en la ciudad fueron construidas bajo el mismo sistema constructivo tradicional o también llamado de albañilería confinada además las viviendas cuentan

con la misma tipología de construcción solo variando en los m² de área construida, pero con las mismas características.

Además, a través de los 6 ítems que determinan los elementos constructivos que debe tener una vivienda social, en Muros, la vivienda N°1-2-3 fueron utilizados ladrillos convencionales, Losas se pudo apreciar que en las 3 viviendas fueron utilizado ladrillo hueco N°15, útil para este tipo de viviendas, pero no favoreciendo a un mejor aislamiento térmico. En cuanto a las columnas, su dimensión es reducida porque no tienen proyección a una construcción vertical, al contar con un solo nivel no hicieron la proyección a mas niveles. Muchas de las características de las viviendas analizadas solo fueron tomadas como provisionales, pues no tienen una adecuada proyección a través de sus elementos estructurales. Además, el estilo arquitectónico de las viviendas se basa en módulos básicos donde se realizan las actividades básicas de una familia, se pudo visualizar en campo que tienen 2 habitaciones, y 1 servicio higiénico, sala, comedor y cocina. La vivienda N°2 es la vivienda que tiene 35m² respecto a las otras viviendas que cuentan con 40m², las 3 viviendas estuvieron dentro de los parámetros que requiere una vivienda social, para complementar información, se indago que el proceso constructivo de la vivienda tardo de 1 mes a 3 meses, diversos factores como materiales, personal obrero y la cantidad de viviendas que se realiza bajo este programa social hace que tome un excesivo tiempo en su construcción.

4.1.3 Resultado final 1

Se puede concluir que el sistema constructivo que se emplea para las viviendas de interés social en Tacna son con el sistema tradicional, no existe otra tipología de construcción y el diseño de la vivienda es igual para todas las viviendas sociales eso muestra un patrón repetitivo y que a su vez no da pie a conseguir un avance en la construcción e innovación para el ámbito constructivo del sector.

- Ventajas: Cumple la normativa sobre la vivienda social, espacios mínimamente requeridos para habitar, sistema constructivo resistente, tiempo de vida medianamente prolongado.
- Desventajas: Falta de proyección de más niveles, no se puede incorporar otro sistema constructivo, falta de innovación en el diseño arquitectónico.

4.2 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 2

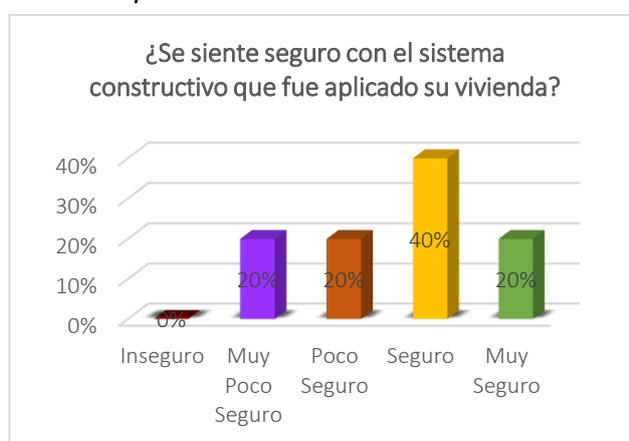
En la PE2: Se planteó un total de (8) preguntas de las cuales se mostrarán 4 preguntas donde se analizarán los resultados obtenidos por las 5 familias de la Urbanización El Carmín. A continuación, se dará los resultados:

4.2.1 Resultados alcanzados del instrumento cuestionario

1. ¿Se siente seguro con el sistema constructivo que fue aplicado en su vivienda?

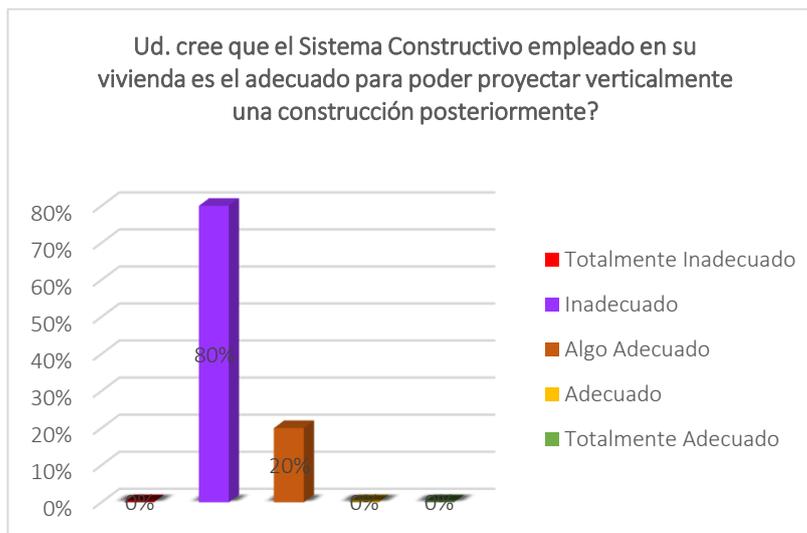
Figura 39

Esquema resultado 1



En la pregunta N°1, los resultados fueron imparciales, pero resalto que el 40% de los encuestados siente que su vivienda es Segura. En la encuesta se pudo hacer una breve interrogante del porque el 40% sentía que era Muy Poco Seguro y Poco Seguro en su vivienda, se pudo saber que tienen la sensación de que el material con el que fue construido su vivienda fue muy pobre respecto a su calidad, y que no se sienten seguros bajo sismos que son recurrentes en la ciudad de Tacna. También se pudo indagar que el tipo de suelo donde fue construida la vivienda no es tan compacto como en otras zonas, eso fue reflejado en su sensación de seguridad que tienen los usuarios en su vivienda. Este tipo de resultados nos arroja una condicionante, que la construcción de la vivienda debe ser construida con un mayor refuerzo en sus cimientos y que los materiales utilizados deben ser los más adecuados.

2. Ud. cree que el Sistema Constructivo empleado en su vivienda es el adecuado para poder proyectar verticalmente una construcción posteriormente?

Figura 40*Esquema resultado 2*

En la pregunta N°2, los resultados fueron contundentes, el 80% de los encuestados respondió que es inadecuado frente a la pregunta. Los usuarios tienen conocimiento de los limitantes que tienen la vivienda construida bajo este sistema construido y sus dimensiones en cuanto a cimentaciones y columnas. Los usuarios al ser interrogados por su interés para construir un 2do nivel en su vivienda, se pudo saber que en su totalidad optarían por un sistema no convencional como el drywal, planchas de madera u otro sistema. La mayoría de familias encuestadas cuentan con 3 integrantes en su familia, pero posteriormente se ampliará la familia y es por eso que quieren recurrir a la adición de espacios en su vivienda recurrido a otras opciones ya mencionadas.

3. ¿Cuál es el nivel de satisfacción de Ud. ¿En su vivienda?

Figura 41*Esquema resultado 3*

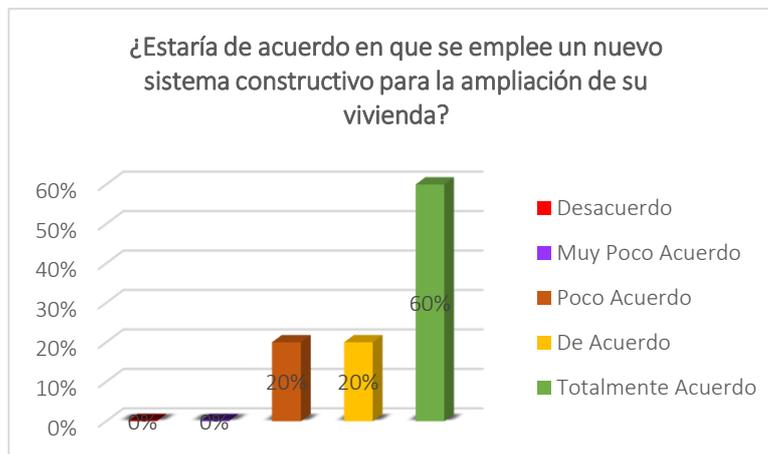
En la pregunta N°3, El 100% de los usuarios encuestados dieron como respuesta que están Poco Satisfecho en su vivienda. Respecto a estos resultados se hizo la interrogante del porqué, Los usuarios creen

que su vivienda podría tener mejor confort térmico, acústico y más amplio en los espacios habitables.

4. ¿Estaría de acuerdo en que se emplee un nuevo sistema constructivo para la ampliación de su vivienda?

Figura 42

Esquema resultado 4



En la pregunta N°4, el 60% de los encuestados están Totalmente Acuerdo que se aplique un nuevo sistema constructivo en su vivienda. Se evidenció que los usuarios desean ampliar su vivienda próximamente, y eso solo puede ser posible con un sistema constructivo adecuado.

4.2.2 Resultado final 2

Después de obtener la información sobre el grado de satisfacción que tienen los usuarios de vivienda sociales ante el sistema constructivo que fue construida su vivienda se ve reflejado el malestar de los usuarios porque sus expectativas en construir su vivienda eran altas, pero por las limitaciones del sistema constructivo se verá afectado haciéndose estancar en la construcción de su vivienda; igualmente el crecimiento de la familia hace requerir de un número de ambientes que pueden cumplir con normas mínimas, pero faltando dar un nivel alto de confort en su vivienda. Este resultado solo da a entender que hay muchos factores a optimizar para cumplir con el nivel de satisfacción de quienes residen en este tipo de vivienda y hacerla más atractiva a la población.

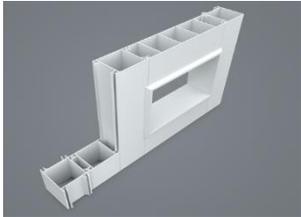
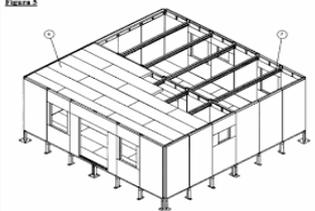
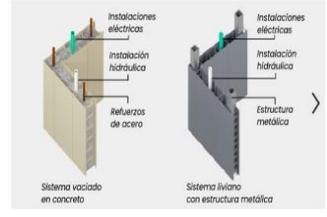
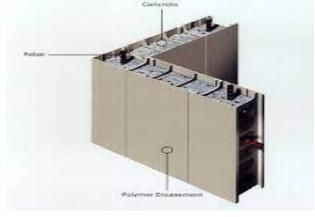
4.3 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 3

4.3.1 Resultados alcanzados del instrumento Ficha de observación

En la PE3, para entrar en contexto sobre la pregunta de investigación se realizó una lámina donde se presentó los distintos sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú para así facilitar un mejor reconocimiento de los sistemas y orientar a los profesionales para que entreguen una respuesta más clara sobre el tema.

Figura 43

Sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú

Ficha de observación de los SCNC			
	IMAGEN 1	IMAGEN 2	IMAGEN 3
SISTEMA GHS			
SISTEMA BETONDECKEN			
SISTEMA ETERNIT			
SISTEMA AZEMBLA			
SISTEMA BRIHORQUI			

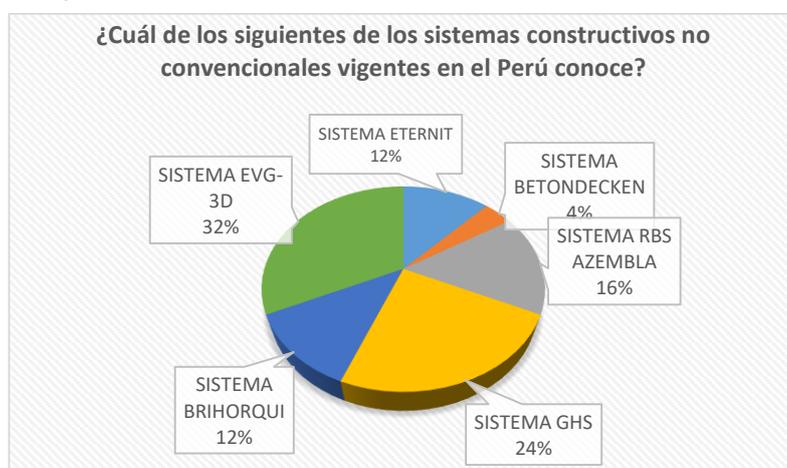
4.3.2 Resultados alcanzados del instrumento Cuestionario

En la Encuesta N°2 donde se realizó para dar respuesta a la PE3; a continuación, se dará los resultados con un breve análisis de los resultados y dando a conocer el grado de conocimiento de los profesionales respecto a este tema y su opinión que será plasmada en porcentajes.

1. ¿Cuál de los siguientes de los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú conoce?

Figura 44

Esquema resultado 5

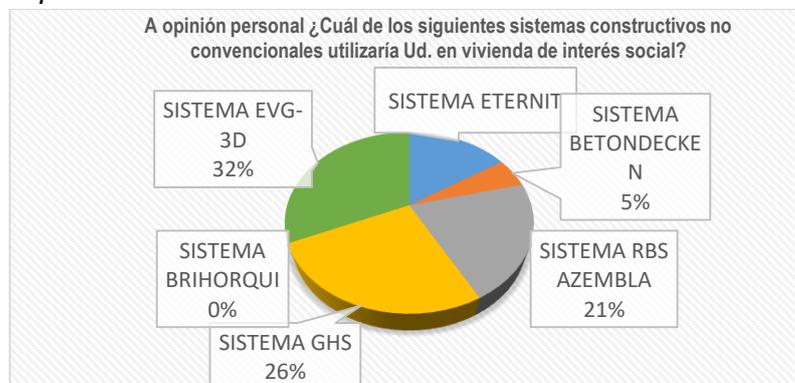


Los resultados de la primera pregunta, en los 3 primeros lugares fueron ocupados por el sistema EVG-3D (32%), sistema GHS (24%), sistema RBS Azembla (16%), según la opinión de los profesionales se pudo saber que estos sistemas con los que tienen más conocimiento por ser sistemas que se puede aplicar a diversas edificaciones y pueden ser útiles en situaciones donde se requiere una construcción con rapidez. Además, se puede apreciar que los profesionales tenían conocimiento por lo menos de (2) de los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú. En sistema con menos conocimiento por los profesionales fue el Sistema Betondecken, eso es reflejado por su reciente inclusión en la normativa de SENCICO.

2. A opinión personal ¿Cuál de los siguientes sistemas constructivos no convencionales utilizaría Ud. en vivienda de interés social?

Figura 45

Esquema resultado 6



Los resultados demuestran que el sistema constructivo EVG-3D (32%) y el Sistema GHS (26%) fueron los sistemas con mayor aceptación por los profesionales para que puedan ser empleados en vivienda social en la ciudad de Tacna.

3. ¿Cuál de los siguientes sistemas constructivos no convencionales considera que hay poca divulgación en Tacna?

Figura 46

Esquema resultado 7



4.3.3 Resultados Final 3

Los resultados arrojaron que los 6 sistemas constructivos carecen de divulgación en la ciudad de Tacna. Según los profesionales esto es a causa de falta de promoción por parte de las entidades privadas y públicas, esto se ve reflejado en la población que tiene una falta de conocimiento de estos sistemas y por ende una falta de confianza para que puedan ser empleados en la construcción de su vivienda.

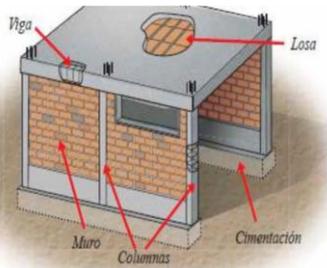
4.4 Resultados alcanzados a la pregunta investigación específica 4

4.4.1 Resultado alcanzados de las bases teóricas

En la PE4; ¿Cuáles son las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D? Para poder abarcar esta pregunta se realizó primeramente una recaudación de información y posteriormente una comparativa entre los sistemas constructivos. A continuación, se dará los resultados con un cuadro comparativo entre el sistema constructivo tradicional con el cual está siendo construidas las viviendas de interés social y el sistema constructivo no convencional EVG-3D. Se hizo la toma de información correspondiente según los requerimientos dados por SENCICO.

Figura 47

Cuadro Comparativo entre Sistemas Constructivos

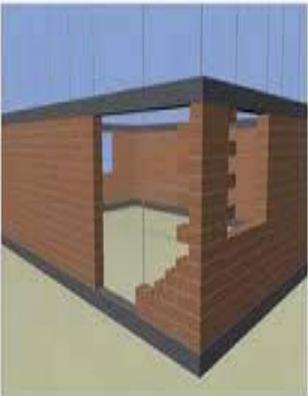
CUADRO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS				
	SISTEMA CONSTRUCTIVO	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS		
	SISTEMA TRADICIONAL	ITEMS	SI	NO
SISTEMA TRADICIONAL		ELEMENTOS VERTICALES	X	
		ELEMENTOS HORIZONTALES	X	
		OTROS ELEMENTOS (ESCALERA)	X	
		INST. ELECTRICA	X	
		INST. SANITARIA	X	
		CARPINTERIA		X
		RECUBRIMIENTO ESPECIAL		X
SISTEMA EVG-3D		ITEMS	SI	NO
		ELEMENTOS VERTICALES	X	
		ELEMENTOS HORIZONTALES	X	
		OTROS ELEMENTOS (ESCALERA)	X	
		INST. ELECTRICA	X	
		INST. SANITARIA	X	
		CARPINTERIA	X	
		RECUBRIMIENTO ESPECIAL	X	

Nota: Los ítems a comparar son los elementos constructivos que debe tener un sistema constructivo, el tipo de respuesta es directa.

Después de realizar la comparativa de sistemas constructivos los resultados arrojan una diferencia a favor del sistema constructivo no convencional EVG-3D por encima del sistema tradicional que coinciden en ciertos elementos constructivos, pero respecto a sus características el sistema EVG-3D es más eficiente y se impone bajo el otro sistema.

Figura 48

Cuadro Comparativo entre Sistemas Constructivos 2

SISTEMA CONSTRUCTIVO		CARACTERISTICAS/VENTAJAS	
SISTEMA TRADICIONAL		AISLAMIENTO ACÚSTICO	X
		AISLAMIENTO TÉRMICO	X
		MATERIALES MONTABLES	X
		MATERIAL INDUSTRIALIZADO	X
		RAPIDA EJECUCIÓN	X
		COSTOS REDUCIDOS	X
		ADAPTABLE A DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS	X
		LIVIANO	X
		ECOEFICIENTE	X
		MATERIAL MANEJABLE SIN MAQUINARIA ESPECIAL	X
SISTEMA EVG-3D		AISLAMIENTO ACÚSTICO	X
		AISLAMIENTO TÉRMICO	X
		MATERIALES MONTABLES	X
		MATERIAL INDUSTRIALIZADO	X
		RAPIDA EJECUCIÓN	X
		COSTOS REDUCIDOS	X
		ADAPTABLE A DISEÑOS ARQUITECTÓNICOS	X
		LIVIANO	X
		ECOEFICIENTE	X
		MATERIAL MANEJABLE SIN MAQUINARIA ESPECIAL	X

Nota: Los ítems a comparar son las características/ventajas de los sistemas constructivos analizados.

Entre las características más importantes ante la construcción de la vivienda de interés social se puede resaltar tiene una Rápida Ejecución, este ítem es importante porque es aplicativo para viviendas sociales que pueden ser requeridas frente a desastres naturales o en diferentes emplazamientos, además por la materialidad del sistema EVG-3D resulta ser montable, no requiere un equipo especializado para poder hacer la aplicación del sistema, esto a su vez elimina totalmente los desperdicios de obra que se genera para la construcción, es un sistema Ecoeficiente que no lo es el sistema tradicional.

El material industrializado es un factor importante para hacer múltiples viviendas en proyectos sociales masivos. Para finalizar, entre sus características el sistema EVG-3D tiene una adaptabilidad alta para diversos diseños arquitectónicos. Las múltiples características y ventajas del sistema constructivo EVG-3D demuestra ser el adecuado para la vivienda de interés social.

4.5 Resultados alcanzados a la pregunta investigación principal

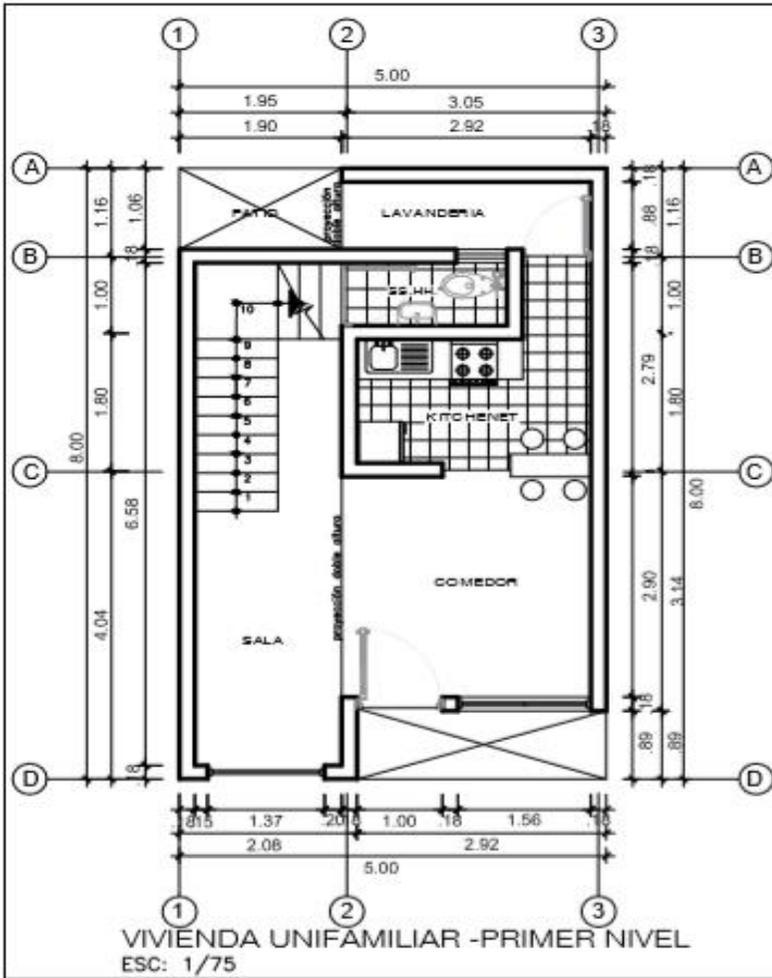
4.5.1 Resultado alcanzado de las láminas de estudio

En el PP; ¿De qué manera el sistema constructivo no convencional EVG-3D podría aplicarse en el diseño de la vivienda de interés social en la ciudad de Tacna 2022? Para entregar los resultados de la pregunta principal de investigación.

Lamina 1: Se realizó un prototipo de vivienda de interés social donde se consideró el uso del sistema constructivo no convencional EVG-3D. La vivienda esta propuesta en su totalidad bajo este sistema y se dará a conocer cada uno de los elementos constructivos que contiene la vivienda.

Lamina 2: La vivienda cuenta con una doble altura, donde el primer nivel cuenta con el área social y servicios, el segundo nivel se ubicarán la zona íntima donde contarán con 2 habitaciones y un SS.HH. A pesar del mismo uso estándar de diseño arquitectónico en la vivienda social, se quiso presentar una nueva opción más atractiva y moderna. Además de ofrecer un espacio más privado a los usuarios y un ambiente social amplio donde se puedan desarrollar mejor sus actividades. A pesar de ser un área de 40m² se desarrolló una vivienda óptima, que va satisfacer las necesidades básicas de los usuarios. Cuenta con un balcón interno que conecta con visualmente con la Sala y de fondo los paneles de vidrio que dará una sensación de amplitud para toda la vivienda

Lamina 4: La cimentación del sistema EVG-3D es sencilla en realizarse, consta de una excavación que oscila de 50cm a 60cm de profundidad donde se realiza el vaciado de concreto armado. En algunos casos específicos se desarrolla bajo una armadura de hierro para poder tener mejor estabilidad según el tipo de suelo del sector. Los cimientos son corridos y es donde posteriormente se montarán los paneles de EVG-3D a través de unas varillas de acero donde se anclan a 15 cm de profundidad del ras del cimiento, luego se hace el entrelaza con la malla electro soldada del mismo panel y haciendo que se comporte como una sola estructura.



VISTA FRONTAL DE LA VIVIENDA

El sistema constructivo no convencional EVG-3D se compone de paneles de poliestireno expandido unidos a través de mallas electrosoldadas de acero galvanizado y cubierta de concreto.

DETALLES DE LA VIVIENDA

La propuesta esta emplazada en un area de 40m2. Segun la normativa para considerar una vivienda como social no puede exceder estas medidas. La altura no cuenta con un limite en especifico. La vivienda cuenta con caracteristicas fisicas especificas, como el soporte de cargas, altura proyectada, grosor de muros. Al tener una propuesta distinta o un area de la construccion mas amplia debe recalcularse los refuerzos en la colocacion de los paneles EVG-3D.

RESUMEN

Se realizo un prototipo de vivienda unifamiliar de caracter social. El sistema constructivo bajo el cual se propone la vivienda es el sistema constructivo no convencional EVG-3D. Las caracteristicas de la vivienda se van explicar individualmente segun los elementos que componen un sistema constructivo. Ademas, la propuesta de la vivienda esta a base del requerimiento de las necesidades de una familia de 3 integrantes.

AMBIENTES DEL 1ER NIVEL

- 1 SALA
- 1 COMEDOR
- 1 COCINA
- 1 SS.HH. VISITAS
- 1 LAVANDERIA
- PATIO

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TITULO DE TESIS:
APLICACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA CIUDAD DE TACNA

ELABORADO POR:
BACH. ARI. JHON MARCELO VORDIN SANTANA

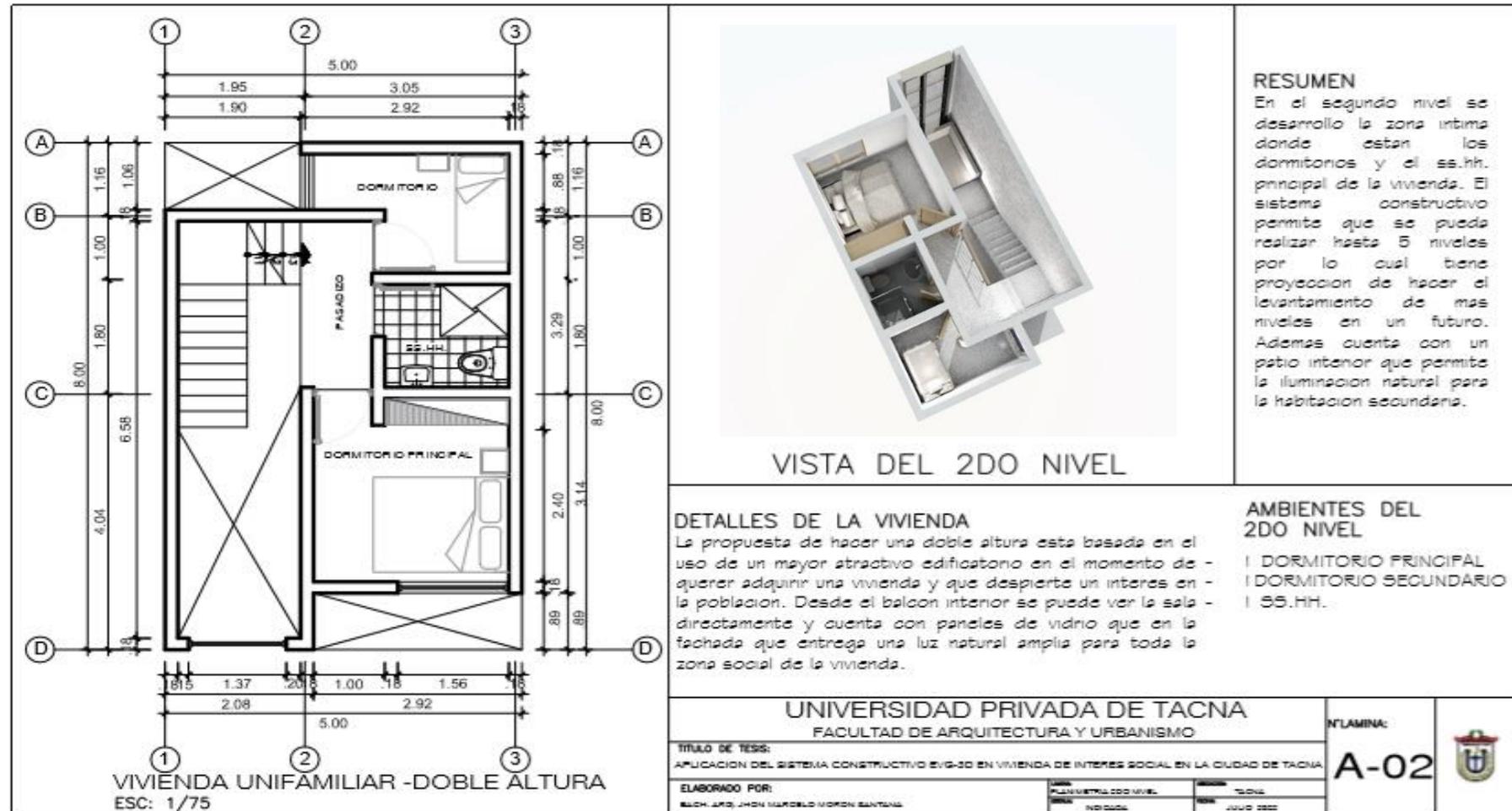
FECHA: FEBRERO 2022

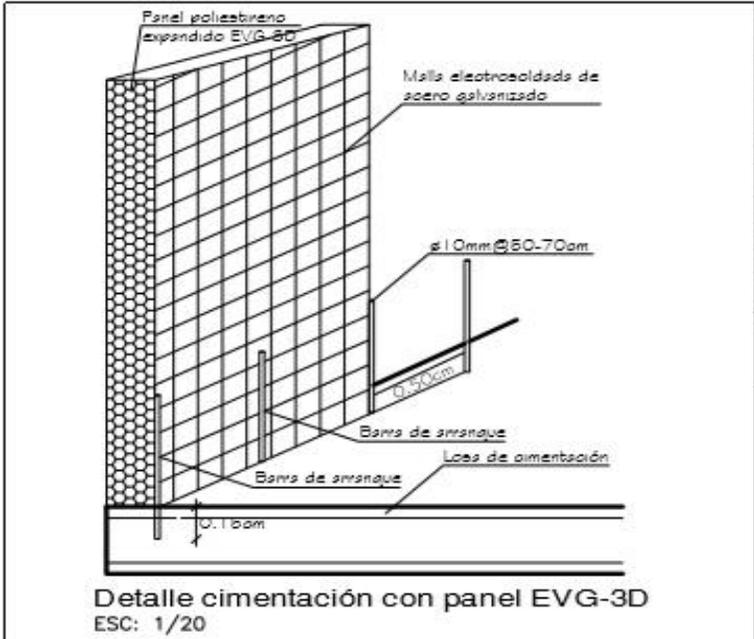
FECHA: JUNIO 2022

N/LAMINA:

A-01



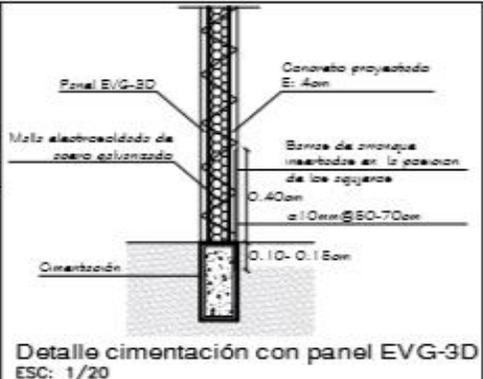




CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

El eje de las barras de arranque se encuentra a una distancia de 6 a 6cm del eje del muro EVG-3D. La profundidad de la perforación es de 10 a 15 cm. El borde del muro terminado queda al ras del tope de la cimentación.

El uso de cemento corrido es el ideal para el sistema EVG-3D y el más adecuado para la construcción de vivienda social, la profundidad del cemento depende de las especificaciones de la zona.

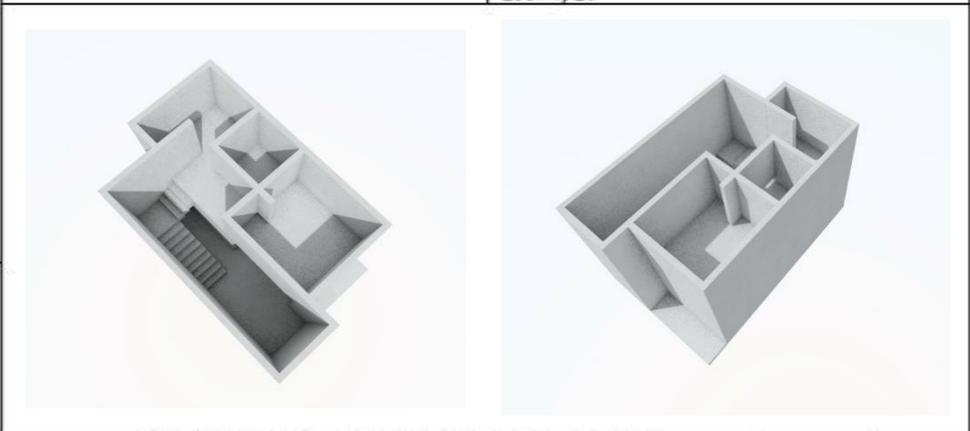


CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN

Los muros EVG-3D pueden arrancar desde el borde superior de la cimentación, preferiblemente una losa de cimentación. Las barras de arranque de Ø 10mm colocadas a una distancia de 50cm aproximadamente son necesarias a un lado del muro, mayormente en la cara interna de los muros.

Las barras de arranque sirven para montar o colocar los muros con facilidad, pero no sirven como portantes de momentos o fuerzas horizontales.

Se recomienda rellenar los agujeros perforados con aglutinantes químicos. Solo en casos de cargas considerables, deberá colocarse una armadura de unión con la losa de cimentación.

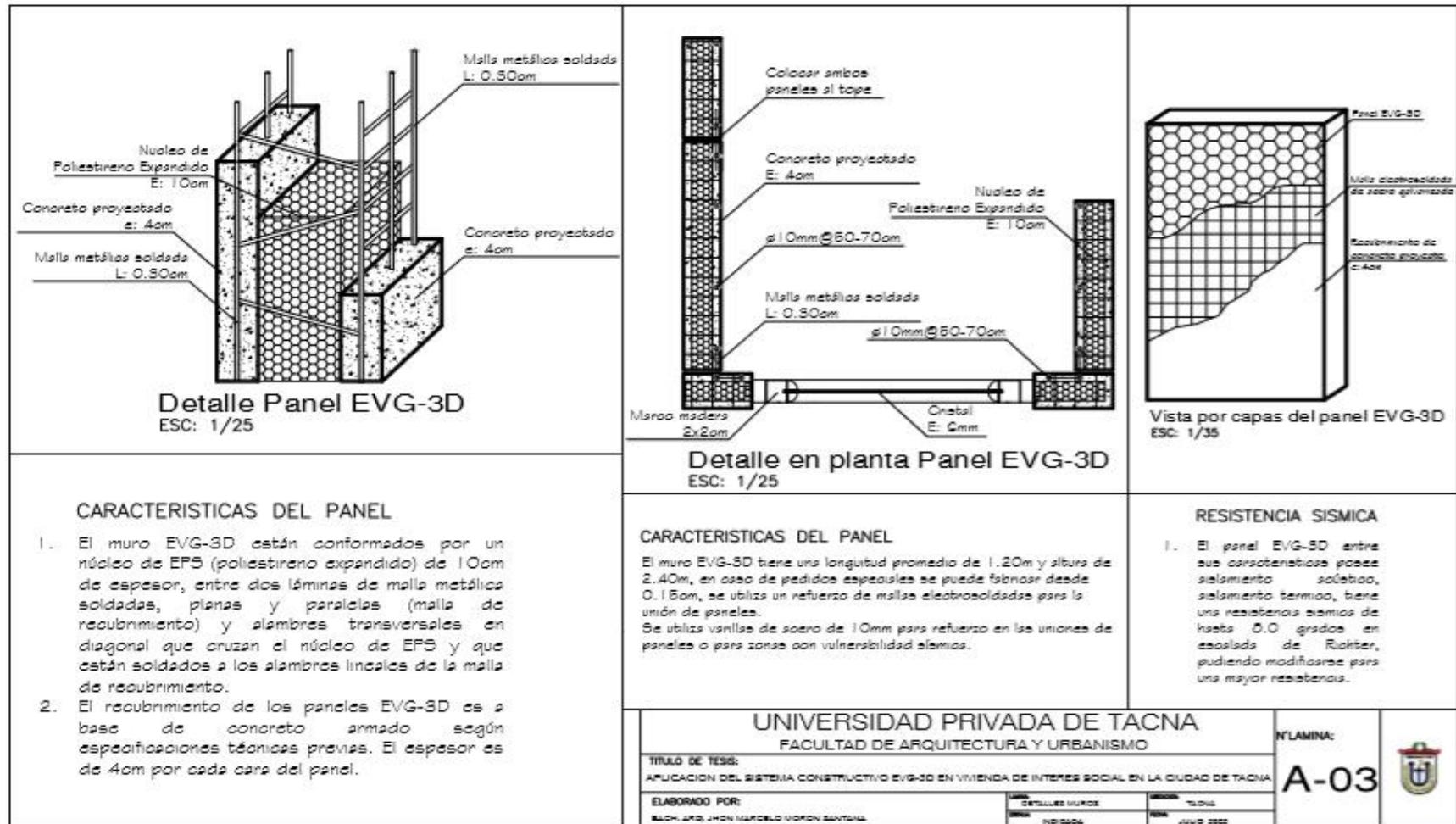


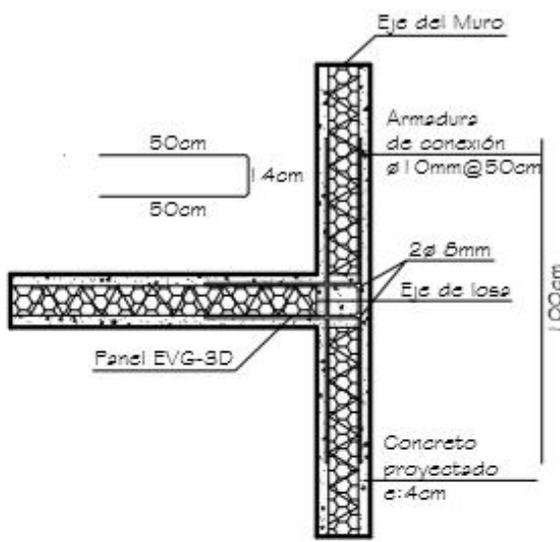
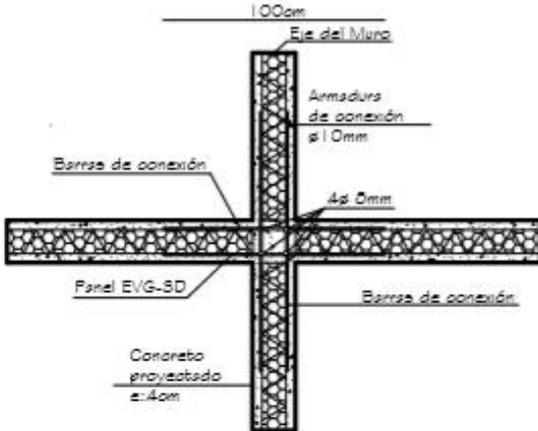
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO		FLAMINA: A-04	
TÍTULO DE TESIS: APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN LA CIUDAD DE TACNA			
ELABORADO POR: BACH. ARO. JHON MARCELO MORAEN SANTANA	FECHA: INDICADA	REVISADO: TACNA	FECHA: JULIO 2020

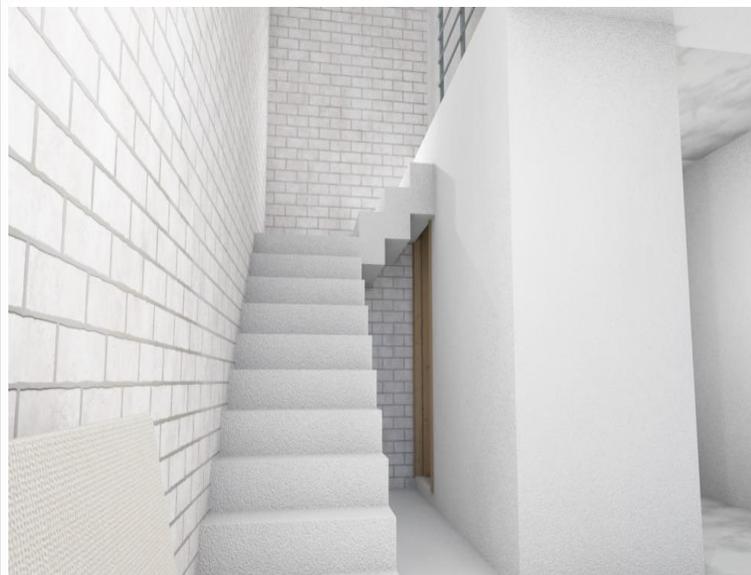
Lamina 3: Continuando con los elementos del sistema constructivo, uno de los principales elementos donde abarcan mayor beneficioso para la vivienda son los Muros. Los componentes EVG-3D son elementos tipo sándwich de concreto armado de poco espesor que pueden transferir principalmente fuerzas de compresión y esfuerzos cortantes en el plano del muro. Además, está cubierta por una malla de acero galvanizado y posteriormente se pondrá un recubrimiento de concreto según las especificaciones de la normativa. Estos muros vienen de fábrica con una medida de 1.20 de largo y 2.40 de alto, las medidas son modificables en fábrica o en obra.

Lamina 5: La losa EVG-3D siempre se diseñan como losas de una sola dirección continua o de apoyo simple. Las losas que actúan en dos direcciones no se recomienda fabricarlas en paneles EVG-3D. Para la conexión del muro con la losa tanto en un espacio interior o exterior se colocan varillas de 50cm para el refuerzo de las uniones, pero dependerá de la altura de la edificación, no obstante, para una mejor proyección de la vivienda se puede colocar estos refuerzos en los extremos de la vivienda. Las losas funcionan como un solo elementos hecho a medida y las cargas se disipan a lo largo del panel para lograr una mejor resistencia.

Lamina 6: La conexión entre niveles se hará a través de una escalera interna y el sistema EVG-3D también desarrolla escaleras bajo este tipo de paneles. Previamente a la colocación de la escalera se fabrica el molde y se instala en el lugar bajo una unión de varillas que se instalan in situ. La forma de trabajar de la escalera es como una convencional y el tiempo para realizarla es más corto por ser una escalera previamente hecha en fábrica. Por otro lado, las instalaciones eléctricas y sanitarias tienen una forma aún más sencilla pues el lugar donde van las tuberías solo se perfora el panel bajo sopletes y se hace la instalación necesaria sin afectar la capacidad del panel para seguir trabajando. No requiere de personal especializado para la instalación tanto eléctricas y sanitarias.



 <p style="text-align: center;">Conexión de Losa con Muro Exterior ESC: 1/15</p>	 <p style="text-align: center;">Conexión de Losa con Muro Interior ESC: 1/15</p>	<p>CARACTERISTICAS DE LA LOSA</p> <p>Las losas EVG-3D siempre se diseñan como losas de una sola dirección continua o de apoyo simple. Las losas que actúan en dos direcciones no se recomienda fabricarlas en paneles EVG-3D.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> ↕ </div> <p style="text-align: center;">LOSA EN UNA SOLA DIRECCIÓN</p>											
<p>DETALLE DE LA LOSA</p> <p>1. El área de acero del refuerzo longitudinal (varillas de acero) debe de ser de 1,0 m² (2 Ø 8 mm) como mínimo. El espaciamiento de los estribos correspondientes a estas barras de acero situados en el soporte, puede ser hasta de 40 cm en el borde transversal. Las 2 barras verticales de 100 cm deben tener un espaciamiento hasta de 50 cm. El borde del panel de la losa debe estar a plomo de la superficie del muro situado por encima.</p>	<p style="text-align: center;">DETALLE DE LA LOSA</p> <p>1. Las barras de conexión del soporte también transfieren fuerzas de compresión durante el montaje, por lo que suelen elegir un diámetro de 10 mm. El borde del EPS de la losa debe estar a plomo con la superficie del muro situado por encima. No es imprescindible emplear un refuerzo longitudinal (varillas de acero), en caso de que en el diseño se requiera refuerzos longitudinales se optará por la colocación de las varillas.</p> <div style="text-align: center;"> <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO</p> <p>TÍTULO DE TESIS: APLICACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA CIUDAD DE TACNA</p> <p>ELABORADO POR: ING. ARQ. JOHN MARCELO MORDEN SANTANA</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">DETALLE LOCAL:</td> <td style="width: 50%;">TÍTULO:</td> </tr> <tr> <td>NOIGUAL</td> <td>NOIGUAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FECHA:</td> <td style="text-align: center;">FECHA:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NOIGUAL</td> <td style="text-align: center;">NOIGUAL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FECHA:</td> <td style="text-align: center;">FECHA:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NOIGUAL</td> <td style="text-align: center;">NOIGUAL</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: right;"> <p>NTLAMINA:</p> <p style="font-size: 2em;">A-05</p> </div>  </div>	DETALLE LOCAL:	TÍTULO:	NOIGUAL	NOIGUAL	FECHA:	FECHA:	NOIGUAL	NOIGUAL	FECHA:	FECHA:	NOIGUAL	NOIGUAL
DETALLE LOCAL:	TÍTULO:												
NOIGUAL	NOIGUAL												
FECHA:	FECHA:												
NOIGUAL	NOIGUAL												
FECHA:	FECHA:												
NOIGUAL	NOIGUAL												



ViSTA DE LA ESCALERA

DETALLE DE LA ESCALERA

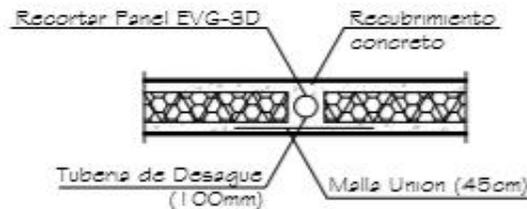
1. El desarrollo de la escalera se hace previamente con el proveedor del sistema EVG-3D, se manda hacer los moldes de la escalera con las medidas necesarias para cumplir la normativa.
2. En la cimentación se colocan llamadas de varillas de hierro donde se va empalmar la escalera y posteriormente se hará un relleno de concreto para la solidez y estabilidad de la escalera.



ViSTA DE LA ESCALERA

INSTALACION ELECTRICA

1. Los tubos para las instalaciones eléctricas se colocarán entre el EPS y la malla de recubrimiento una vez montados los paneles. Antes de colocar los tubos más gruesos, posiblemente sea necesario abrir una ranuradura en el núcleo de EPS quemándolo con un soplete.



Instalacion Sanitaria en panel EVG-3D
ESC: 1/20

INSTALACION SANITARIA

1. Los tubos para las instalaciones eléctricas y de agua se colocaran entre el panel EVG-3D y la malla de recubrimiento una vez montados los paneles. Antes de colocar los tubos más gruesos, puede que sea necesario hacer una perforacion en el panel quemándolo con un soplete.

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TITULO DE TESIS:
APLICACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA CIUDAD DE TACNA

ELABORADO POR:
ING. ARCH. JHON MARCELO MIRON SANTANA

CARRERA:
INGENIERIA EN ARQUITECTURA

FECHA:
JULIO 2022

Nº PLAMINA:

A-06





VISTA FACHADA, INGRESO



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TÍTULO DE TESIS:
APLICACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA CIUDAD DE TACNA

ELABORADO POR:
BACH. ARQ. JHON MARCELO HORDON SANTANA

TIPO:	VIVENDA	UBICACION:	TACNA
ESCALA:	INDIVIDUAL	FECHA:	JUNIO 2022

Nº LAMINA:

A-07





VISTA DESDE EL 2DO NIVEL



VISTA DESDE EL 2DO NIVEL

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TITULO DE TESIS:
APLICACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO SIG-30 EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA CIUDAD DE TACNA

ELABORADO POR:
BACH. LUIS JHON MARCELO MORON SANTANA

VECTIL	TICNA
INDICAD	JUNIO 2022

Nº LAMINA:

A-07





CORTE 3D LONGITUDINAL



VISTA 3D - COCINA



CORTE 3D – AREA SOCIAL 1ER NVEL- AREA INTIMA 2DO NIVEL

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TITULO DE TESIS:
APLICACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO SIG-30 EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL EN LA CIUDAD DE TACNA

ELABORADO POR:
BACH. ARQ. JHON MARCELO MORON SANTANA

VECTIL	TICNA
INDICIA	JUNIO 2022

Nº PLAMINA:

A-07



CAPITULO V.

DISCUSIÓN

5.1 Discusión resultado a partir del objetivo específico 1

Según el OE1, Analizar qué tipos de sistema constructivos se utilizan en vivienda de interés social en Tacna. Se tuvo que realizar fichas de observación, el resultado de la investigación fue que La Urbanización el Carmín, Viñani II y Promuvi Señor de los Milagros cuentan actualmente con sistemas constructivos tradicionales. (Guevara Yucra, 2016) en su tesis titulada “Programa de vivienda de bajo costo para familias de estrato social ‘d’ en el sector noreste de la ciudad de Tacna” planteo la propuesta de utilización de sistemas de construcción no convencionales para vivienda de interés social, y en su investigación en campo dio como resultado que en la ciudad de Tacna tiene como predominancia el sistema tradicional, dando como estancamiento del uso de otras tecnologías constructivas más eficientes y adecuadas para este tipo de vivienda. Además (Guevara Yucra, 2016), menciona que la diversidad de sistemas constructivos no convencionales dan la oportunidad de que se pueda evolucionar en el campo de la construcción como un inicio a estratos sociales bajos y posteriormente usarlo como un sistema constructivo del mercado nacional y ser accesible para toda la población. La HE1, Los sistemas constructivos que se utilizan en vivienda de interés social en Tacna son tradicionales fue confirmada a través de los diversos instrumentos que se aplicó en la investigación.

5.2 Discusión resultado a partir del objetivo específico 2

Según el OE2, Determinar el grado de satisfacción que tienen los pobladores respecto al sistema constructivo de su vivienda de interés social. Se tuvo que realizar un cuestionario a los pobladores de La Urbanización el Carmín , el resultado de la investigación fue que en promedio los usuarios de las viviendas sociales no tienen un grado de satisfacción alto respecto a su sistema constructivo con el que fue hecha su vivienda y que por ende desencadena una serie de incomodidades que podrían optimizarse (Bejarano Stephanny, Peñarete Armando, Rios Montoya Jairo, 2017) en la tesis que desarrollaron Propuesta de un modelo de vivienda de interés social para población desplazada en la ciudad de Bogotá, D.C. Bogotá, Colombia.” Se pudo concluir que se puede optar por la utilización de otro sistema constructivo alternativo y que pueda cumplir con necesidades básicas y de confort en usuarios de viviendas de interés social. Además (Guevara Yucra, 2016), menciona que la diversidad de sistemas constructivos no convencionales dan

una visión distinta para la construcción de viviendas en un futuro. La HE2: El grado de satisfacción que tienen los pobladores respecto al sistema constructivo de su vivienda de interés social es bajo fue confirmada a través de los diversos instrumentos que se aplicó en la investigación

5.3 Discusión resultado a partir del objetivo específico 3

Además, el OE2, Identificar los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú que tienen conocimiento los profesionales de la construcción en la ciudad de Tacna. En primer lugar, se hizo una toma de información para dar a conocer los sistemas constructivos vigentes y posteriormente se realizó una encuesta dando como resultados de la encuesta N°2 determina que los profesionales tienen conocimiento de 1 a 3 sistemas constructivos de los 6 vigentes actualmente. También, en la Tabla N°7 demuestra que los profesionales encuestados creen que de 5 a 6 sistemas constructivos no convencionales tienen poca divulgación en la ciudad de Tacna. (León & Villón, 2016) en el desarrollo de su maestría con título “Estudio de Pre Factibilidad de un proyecto Inmobiliario de Vivienda Social construido con Sistemas No Convencionales (EVG-3D y EMMEDUE) en la ciudad de Lima, concluyó que los SCNC tienen diferentes propiedades y características que brindan un mejor confort al usuario que vivirá en una vivienda social pero no son promocionados ni impulsados por las entidades pertinentes, el 85% de las entidades públicas y privadas tienen poco interés en la promoción en redes sociales, o medios de comunicación para que la población tenga conocimiento y por ende un futuro interés de usar estos sistemas constructivos diversos para sus viviendas. Además, se pudo confirmar la HE2 Los sistemas constructivos no convencionales que se encuentran vigentes en el Perú son diversos y poco conocidos.

5.4 Discusión resultado a partir del objetivo específico 4

También, el OE3, Establecer las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D. Para abarcar este objetivo se desarrolló una toma de información del sistema EVG-3D además se complementó la información con la búsqueda del sistema tradicional y se hizo una comparación entre los sistemas para demostrar cuál de los sistemas es el idóneo para la vivienda de interés social. Fueron un total de 12 ítems con los que se realizó la comparación resultando a favor del sistema EVG-3D la mayoría de los ítems. (Mendoza Cordova, 2021) desarrolló una investigación con título “Propuesta de un sistema constructivo en base a paneles estructurales no convencionales

para viviendas unifamiliares en el caserío de Chuapalca se determinó que la aplicación del sistema constructivo en base a paneles estructurales, viene a ser un diseño innovador ya existente en la industria de la construcción; siendo una alternativa beneficiosa en términos de reducción de costos, menor tiempo de ejecución, sismo resistente, durabilidad y sostenibilidad de los materiales, cuidado medio ambiental y termo-aislante. Por lo tanto, la HE3, Las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D son las más eficientes para la vivienda de interés social pudo ser confirmada satisfactoriamente a través de la comparativa de sistemas constructivos que se desarrollan en la actualidad y su ventaja del sistema constructivo investigado frente al sistema tradicional.

5.5 Discusión resultado a partir del objetivo principal

Según el Objetivo Principal, Determinar como el sistema constructivo no convencional EVG-3D se aplicará en el diseño de la vivienda de interés social en la ciudad de Tacna 2022. En la investigación se realizó una toma de información conjunta de la página web EVG-3D, SENCICO. Para abarcar toda la información necesaria para responder la pregunta el objetivo principal, se plasmó laminas donde resaltan las características y ventajas del sistema EVG-3D en la vivienda de interés social. (Conislla Hermoza, 2022) en su tesis con título "Aplicación de Sistema Constructivo Emmedue para módulos de vivienda en la zona costera de Lima". se realizó un estudio comparativo entre la vivienda bajo el sistema de albañilería confinada y el sistema no convencional Emmedue, dando como resultado que la utilización de un sistema constructivo no convencional resulto favorable en cuanto a costos, tiempo de ejecución, etc. Además (Villon Chang, 2016) resalto que, el uso de sistemas alternativos para la construcción de viviendas puede ser beneficioso en cuanto a precios, puede ser ejecutado masivamente dando como resultado un ahorro monetario considerable. La HG El sistema constructivo no convencional EVG-3D se puede aplicar en el diseño de la vivienda de interés social en la ciudad de Tacna 2022 es favorablemente confirmada bajo la información entregada en la investigación y la comparativa entre los diversos sistemas que existen en el mercado actual.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La base de la información recaudada se logró alcanzar gracias a los diversos instrumentos de investigación que fueron utilizados a raíz de las preguntas de investigación y pudiendo concluir lo siguiente.

- La conclusión general de la investigación se logró a través del análisis general de los sistemas constructivos tradicionales y los sistemas no convencionales, a través de diversos instrumentos, comparativas, y opinión de profesionales del ámbito de la construcción, el sistema constructivo EVG-3D destaca entre todos los sistemas que se encuentran en vigencia en el Perú y puede ser la solución al estancamiento del uso de nuevas tecnologías constructivas en el país, se demostró las condiciones que tiene el sistema y como es su funcionalidad en una vivienda de interés social donde se destaca su fácil aplicación, la reducción de costos, es Ecoeficiente y puede ser emplazado en zonas sísmicas donde su resistencia es muy tolerable, la numerosa cantidad de beneficios demuestra que es una solución que puede ser empleada en las viviendas actuales de la ciudad.

- Se pudo concluir que, en la ciudad de Tacna, se analizó los sistemas constructivos que son empleados en las viviendas de interés social están bajo un régimen de sistema tradicional, es el sistema con mayor utilización para la construcción de las viviendas por ende se tomó la información necesaria para avalar lo antes dicho y a través de instrumentos de investigación como fichas de observación, encuestas y toma de información de la web se comprobó la hipótesis planteada, este. A pesar de que se tomó información de los últimos 10 años, por ser la información más reciente en este ámbito, todavía falta complementar la información con los años antecesores que abarcan desde los años 2000 en adelante.

- Además, a través de los resultados de la investigación se identificó que los profesionales del ámbito de la construcción en Tacna, tienen poco conocimiento de los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú, se vio reflejado en las encuestas hechas a los profesionales y la recaudación de información pertinente, se pudo concluir que una de las razones es por la falta de promoción por parte del estado y empresas privadas, por tal motivo la implementación de tales sistemas es escaso y poco sabido por la

población tacneña. A pesar de la conclusión entregada, se puede investigar en otros campos involucrados en la construcción para poder saber la razón por la cual no se opta por estos sistemas constructivos no convencionales, podría ser factores económicos, burocráticos, etc.

- Por último, se pudo establecer que las características y ventajas del sistema EVG-3D son las más apropiadas para la vivienda de interés social en Tacna, se hizo la toma de información necesaria y a través de instrumentos de investigación como fichas análisis, cuadros comparativos, se pudo comprobar la hipótesis previa, por lo cual posteriormente se hizo una comparativa entre el sistema constructivo actual en viviendas sociales y el sistema EVG-3D, donde arrojó que el sistema EVG-3D es superior en varios aspectos, como el económico, menor tiempo de ejecución, Ecoeficiente, etc.

6.2 Recomendaciones

Establecidas las conclusiones de esta investigación se recomienda:

- Para los profesionales del ámbito de la construcción que puedan tener un conocimiento más amplio para tener una idea más global en la ciudad de Tacna sobre los sistemas constructivos y sus sensaciones tanto como opiniones para dar un resultado más asertivo de lo que necesitan los pobladores en su vivienda y que pueda ser tomado en cuenta para una posterior propuesta que contenga una mayor cantidad de niveles o para proyectos masivos.

- Para futuras investigaciones sobre la temática de sistemas constructivos no convencionales, se puede tomar en cuenta un análisis económico y comparativo del sistema EVG-3D frente a otros sistemas constructivos. Esto podrá arrojar una información más clara sobre las ventajas que tiene este sistema frente a otros y que es económicamente más rentable.

- Para las entidades públicas e instituciones se puede recomendar la mejora de la divulgación de los sistemas constructivos que existen actualmente, para que los profesionales que recientemente ejercen su profesión puedan comenzar a tomar en cuenta otro tipo de sistemas constructivos para la construcción en vivienda social o de cualquier tipo, a través de campañas o de cursos especializados en el tema se puede hacer más común el tema del uso de un sistema alternativo y ser propuesto para los usuarios que buscan un ahorro en la construcción de sus vivienda.

- Para la empresa EVG-3D se recomienda una mejor entrega de información a través de sus páginas web, por lo cual la población entienda mejor como es el funcionamiento del sistema y como se puede aprovechar el sistema en la construcción de su vivienda. Por parte de los profesionales, se recomienda una capacitación sobre el manejo de sistemas alternativos a parte del sistema tradicional para luego ser propuesto en futuras construcciones.

Referencia bibliográfica

Baptista, F. y. (2010). investigación propositiva .

Bejarano Stephanny, Peñarete Armando, Rios Montoya Jairo. (2017). Propuesta de un modelo de vivienda de interés social para población desplazada en la ciudad de Bogotá, D.C. Bogotá, Colombia.

Bryam. (1988). La metodología de la investigación.

CEPAL. (Octubre de 2017). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.org.

Conislla Hermoza, J. (2022). Aplicación de sistema constructivo Emedue para módulos de vivienda en la zona costera de Lima. Lima.

Edificaciones, R. N. (2019). RNE.

EVG-3D. (2013). EVG. Obtenido de <https://www.evg.com/es/>

FMV. (2016). Fondo Mi Vivienda.pe.

Guevara Yucra, Y. K. (2016). Programa de vivienda de bajo costo para familias de estrato social D. Tacna.

Hernandez-Sampieri. (2013). Diseño de investigación.

Huaranca, R. (2021). Análisis comparativo entre el sistema constructivo Emmedue y tradicional.

INEI. (2017). Lima.

Lastra, Eduardo; Lastra, Julian; Rodriguez Cristina; Araya, Paula; Lastra, Matías. (2019). Vivienda de emergencia, una solución de calidad. Construcción y tecnología del concreto, 34-36.

León, C., & Villón, F. (2016). Estudio Pre Factibilidad de un proyecto Inmobiliario de Vivienda Social construido con Sistemas no convencionales. Lima.

Luzcando, A. (2015). Estudio comparativo técnico-económico entre los sistemas constructivos, convencional y losa.

Marca Arteta, F. (2019). PROPUESTA DE VIVIENDA TALLER DE INTERES. Tacna.

Martí, D. (2009). Fraccionamiento de interés social. Colombia.

- Mendoza Cordova, A. I. (2021). Propuesta de un sistema constructivo en base a paneles estructurales no convencionales para viviendas unifamiliares en el caserío de Chuapalca, distrito de Tarata, provincia de Tarata en la región de Tacna – Perú. Lima.
- MVCS. (2002). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Navarro, H. (2017). Análisis de la eficiencia del proceso constructivo tradicional.
- ONU. (2010). El derecho a una vivienda adecuada. Ginebra.
- ONU. (Mayo de 2017). ONU.org.
- ONUACNUDH. (Enero de 2015). Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos.
- Parlamento Andino de Colombia. (2012). III Cumbre social-andina. Bogotá.
- Paucar, H., Pastor, O., & Martínez, P. (2019). Propuesta de módulos de vivienda de bajo costo para familias de nivel socioeconómico D. Arequipa, Perú.
- Perez, C. (2015). El uso de materiales constructivos no convencionales.
- RAE. (2021). Diccionario de la lengua española. España.
- Real Academia Española. (s.f.). www.rae.es.
- Reyes Navarro, A. (2019). Diseño de una vivienda de un nivel mediante el Sistema Constructivo no convencional Hormi2. Piura.
- Salazar Ortiz, E. G. (2018). Uso de Materiales No Convencionales para la construcción de viviendas de interés social en el distrito metropolitano de Quito. Ecuador. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/10427/1/UDLA-EC-TTCD-2018-27.pdf>
- Saldaña, L. (2018). propuesta alternativa de uso del sistema constructivo no convencional en seco de un módulo residencial.
- Sampieri, H. (s.f.). 2010.
- Sencico. (2020). SCNC. Lima.
- Universidad Católica de Colombia. (2016). El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. 67-75.

Villon Chang, F. (2016). Estudio de pre factibilidad de un proyecto inmobiliario de vivienda social construido con sistemas no convencionales (EVG-3D y EMMEDUE). Lima.

Vivienda, F. N. (1979). Ley N° 22591.

Vivienda, M. d. (1998). Ley N° 26912.

ANEXOS

Cuadro Operacionalización de las Variables: Variable N°1

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD MEDIDA	ESCALA	VALOR FINAL
Sistema constructivo no convencional	Son aquellos sistemas de edificación que empleen materiales y/o procesos constructivos que no están reglamentados por normas nacionales.	El sistema constructivo no convencional se analizará a través de una encuesta de conocimiento a los profesionales del sector de construcción del GRT. Además, se va desarrollar una ficha de observación y análisis de las viviendas sociales construidas bajo algún sistema constructivo.	Elemento constructivos	Cimentaciones	Valor	Ordinal	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO
				Elementos Verticales			
				Elementos Horizontales			
				Instalacion Eléctrica			
				Instalacion Sanitaria			
				Recubrimientos			
			Elementos Prefabricados	Materiales	Valor	Ordinal	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO
				Peso			
				Dimensiones	Valor	Ordinales	NIVEL ALTO NIVEL BAJO
			Elementos constructivos no convencionales	Resistencia al fuego	Valor	Ordinal	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO
				Aislamiento Térmico			
				Aislamiento Acústico			
				Durabilidad			
	Impermeabilizacion						

Cuadro Operacionalización de las Variables: Variable N°2

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIBALES							
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD MEDIDA	ESCALA	VALOR FINAL
Vivienda de interés social	La vivienda de interés social es la que cumple con el espacio mínimo suficiente para albergar con calidad y dignidad las actividades sociales, privadas e íntimas del núcleo familiar	La vivienda social se va medir en el grado de satisfacción que genera en los usuarios que la habitan a través de una encuesta dirigida a la población de escasos recursos de Tacna. Además, se hará una revisión documentaria de la vivienda social a través de los años y su evolución, en el Perú y Tacna.	Formas de Adquisición	Techo Propio	Puntaje	Ordinales	NIVEL FÁCIL NIVEL MEDIO NIVEL DIFÍCIL
				Fondo MiVivienda			
			Características Arquitectónicas	Calidad Arquitectonica	Puntaje	Ordinales	NIVEL ALTO NIVEL MEDIO NIVEL BAJO
			Características		Rango	Intervalo	DE: 1 ELEMENTO HASTA: 5 ELEMENTO

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tema de Investigación:	Sistema constructivo no convencional y vivienda de interés social
Línea de Investigación/Metas ODS:	Diseño, innovación y habitabilidad /Obj. 12.1 Fortalecer capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles; Obj.17.1 Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a países en desarrollo en condiciones favorables.
Título de la Investigación:	Aplicación del sistema constructivo no convencional EVG-3D en vivienda de interés social (VIS) en la ciudad de Tacna, 2022.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS O RESPUESTA TENTATIVA	OPERACIONALIZACIÓN			
			VARIABLES	INDICADORES	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
Problema general:	Objetivo general:	Hipótesis o respuesta tentativa general:	Variable 1			Tipo y Nivel de Investigación
¿Cómo se desarrolla el sistema constructivo no convencional EVG-3D y su aplicación en el diseño de la vivienda de interés social en la ciudad de Tacna 2022?	Proponer el sistema constructivo no convencional EVG-3D y su aplicación como una alternativa en el diseño de la vivienda de interés social en la ciudad de Tacna 2022.	La introducción del sistema constructivo no convencional EVG-3D como propuesta en el diseño de una vivienda de interés social para el sector de la población con escasos recursos económicos en la ciudad de Tacna 2022	Sistema constructivo no convencional EVG-3D	-Elementos constructivos - Materialidad -Características físicas del sistema EVG-3D -Ventajas del Sistema EVG-3D	Vivienda de interés social Según (Martí, 2009) La vivienda de interés social es la que cumple con el espacio mínimo suficiente para albergar con calidad y dignidad las actividades sociales, privadas e íntimas del núcleo familiar. La que asegura la estabilidad social y la armonía con el entorno, cultural y social”	El nivel de investigación es descriptiva-propositiva. La investigación según su finalidad es básica porque parte de un marco teórico y permanece en él, esto ocasiona que se incrementen nuevos conocimientos.
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis o respuestas tentativas específicas:	Variable 2	Indicadores		Método y diseño de la investigación
PE1: ¿Qué tipo de sistema constructivo utilizan las viviendas de interés social en la ciudad de Tacna y que ventajas o desventajas tienen para este sector de la población?	OE1: Analizar qué tipos de sistema constructivos se utilizan en vivienda de interés social en Tacna.	H1: Los sistemas constructivos que se utilizan en vivienda de interés social en Tacna son tradicionales.			Sistema constructivo no convencional EVG-3D	El diseño de la investigación es no experimental, se analizará la información investigada de los sistemas constructivos.
PE2: ¿Qué grado de satisfacción tienen los pobladores respecto al sistema constructivo de su vivienda de interés social?	OE2: Determinar el grado de satisfacción que tienen los pobladores respecto al sistema constructivo de su vivienda de interés social	H2: El grado de satisfacción que tienen los pobladores respecto al sistema constructivo su vivienda de interés social es bajo.	Vivienda de interés social	- Fondo MiVivienda - Techo Propio - Calidad Arquitectónica -Características	Según, (EVG-3D, 2013). Este sistema se basa en aplicar paneles pre-fabricados a nivel industrial. Los paneles EVG-3D se componen a través de un núcleo de poliestireno expandido aproximadamente de 40 a 120mm de espesor, en medio de dos laminas con una malla metálica soldadas, la malla de recubrimiento son planas y se encuentran paralelamente al panel, son unidas por las 4 esquinas del panel y también otras que se logra atravesar en sentido diagonal.	El método aplicar es analítico y comprende las siguientes etapas: - Sistema tradicional - Sistema constructivo no convencional - Sistema constructivo no convencional EVG-3D
PE3: ¿Cuáles son los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú que tienen conocimiento los profesionales de la construcción en la ciudad de Tacna?	OE3: Identificar los sistemas constructivos no convencionales vigentes en el Perú que tienen conocimiento los profesionales de la construcción en la ciudad de Tacna.	H3: Los sistemas constructivos no convencionales que se encuentran vigentes en el Perú son diversos y poco conocidos por los profesionales de la construcción en la ciudad de Tacna				
PE4: ¿Cuáles son las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D?	OE:4 Establecer las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D.	H4: las características y ventajas del sistema constructivo no convencional EVG-3D son las más eficientes para la vivienda de interés social.				

INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Ficha de Observación N°1

Lamina de Resultados Observación en Campo

FICHA DE OBSERVACION N°1				N° DE FICHA: 01	
CONTENIDO: ANALISIS DE SISTEMA CONSTRUCTIVO					
AUTOR DEL INSTRUMENTO: BACH. JHON MARCELO MORON SANTANA					
TÍTULO DE TESIS: "APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL EVG-SD EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN LA CIUDAD DE TACNA, 2022"					
MARQUE CON (X) EL B.C. OBSERVADO	TIPO DE SISTEMA CONSTRUCTIVO		REGISTRO FOTOGRÁFICO		
	ITEMS	SI	NO	IMAGEN N°1	IMAGEN N°2
SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL ()	ELEMENTOS VERTICALES				
	CIMENTACIONES				
	ELEM. HORIZONTALES				
	OTROS ELEM. ESTRUCTURALES				
	INST. SANITARIAS				
	INST. ELECTRICAS				
	CARPINTERIA				
SISTEMA CONSTRUCTIVO PREFABRICADO ()	ELEMENTOS VERTICALES				
	CIMENTACIONES				
	ELEM. HORIZONTALES				
	OTROS ELEM. ESTRUCTURALES				
	INST. SANITARIAS				
	INST. ELECTRICAS				
	CARPINTERIA				
OTRO SISTEMA CONSTRUCTIVO ()	ELEMENTOS VERTICALES				
	CIMENTACIONES				
	ELEM. HORIZONTALES				
	OTROS ELEM. ESTRUCTURALES				
	INST. SANITARIAS				
	INST. ELECTRICAS				
	CARPINTERIA				
OBSERVACIONES:					

Cuestionario a profesionales (PE2)

<u>ENCUESTA DIRIGIDA</u>	
<p>EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE REALIZARÁ UNA ENCUESTA DIRIGIDA A PROFESIONALES DEL ÁMBITO DE LA CONSTRUCCIÓN PARA OBTENER DATOS MÁS PRECISOS, CONFIABLES Y QUE SE PUEDA REALIZAR UNA BASE DE DATOS QUE CONTRIBUIRÁ AL DESARROLLO DE LA TESIS.</p>	<p>N° DE FICHA</p>
<p>TITULO DE TESIS: "APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO NO CONVENCIONAL EVG-3D EN VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL (VIS) EN LA CIUDAD DE TACNA, 2022"</p>	<p>01</p>
<p>CAMPO DE ESPECIALIZACIÓN DEL PROFESIONAL:</p>	
<p>AUTOR DEL INSTRUMENTO: BACH. JHON MARCELO MORÓN SANTANA</p>	

- CUESTIONARIO:

1. UD. CONOCE ALGUNOS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES VIGENTES EN EL PERÚ?

A) SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO ETERNIT	<input type="checkbox"/>
B) SISTEMA BETONDECKEN	<input type="checkbox"/>
C) SISTEMA CONSTRUCTIVO RBS AZEMBLA	<input type="checkbox"/>
D) SISTEMA CONSTRUCTIVO GHS	<input type="checkbox"/>
E) SISTEMA BRIHORQUI INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/>
F) SISTEMA EVG-3D	<input type="checkbox"/>

2. A OPINIÓN PERSONAL ¿UD. UTILIZARÍA ALGUNOS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES VIGENTES EN EL PERÚ?

A) SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO ETERNIT	<input type="checkbox"/>
B) SISTEMA BETONDECKEN	<input type="checkbox"/>
C) SISTEMA CONSTRUCTIVO RBS AZEMBLA	<input type="checkbox"/>
D) SISTEMA CONSTRUCTIVO GHS	<input type="checkbox"/>
E) SISTEMA BRIHORQUI INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/>
F) SISTEMA EVG-3D	<input type="checkbox"/>

3. ¿CONSIDERA QUE HAY Poca DIVULGACIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES EN TACNA? ¿CUÁLES?

SI NO