



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE

DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y

CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

TEMA

**ANALISIS DE AL EFECTIVIDAD DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO CASA
LISTA PARA VIVIENDAS DE EMERGENCIAS EN ECUADOR**

TUTOR

MSc. ING. MARIA ELOISA PARRA SALCEDO.

AUTOR

STEFANO ANDRÉS ARRIETA GAVILANES

GUAYAQUIL

AÑO 2024

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Análisis de la efectividad del sistema constructivo Casa Lista para viviendas de emergencias en Ecuador

AUTOR:

Arrieta Gavilanes Stefano
Andrés

TUTOR:

MSc. Ing. María Eloisa Parra Salcedo.

INSTITUCIÓN:

Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil

Grado obtenido:

Ingeniero Civil

FACULTAD:

INGENIERIA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCION

CARRERA:

INGENIERIA CIVIL

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2024

N. DE PÁGS:

91.

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y construcción

PALABRAS CLAVE: Construcción de Vivienda, desastre, prefabricación, sismo

Se mostrará las eficiencias de un sistema de construcción no tradicional en este caso “Casa Lista” mostrando las características que lo validan una construcción limpia, segura y rápida para implementarse en restablecimientos después de alguna emergencia en Ecuador parroquia Pascuales

En el capítulo 1 se abordará la problemática de la ayuda inmediata ante una emergencia que se presente en el país.

Se indica que las viviendas emergentes son requeridas en los momentos menos esperados y que en su mayoría afectan a personas de bajos recursos, por lo que deben ser construidas en el menor tiempo posible, garantizando la seguridad y el cumplimiento de todas las normas de construcción.

Se propone el sistema constructivo “Casa Lista” como una alternativa eficaz y segura para ayudar en la restauración de sectores afectados.

En el capítulo 2 se evidencian antecedentes de emergencias dentro del país, diferentes programas para brindar apoyo a los afectados y se presenta brevemente el inicio del sistema, así como sus generalidades y componentes.

En el capítulo 3. Se indica el tipo de metodología que se implementará para demostrar la efectividad del producto, la cantidad de la población y la muestra

dentro del sector a estudiar que es la parroquia Pacules dentro de la Ciudad de Guayaquil.		
En el capítulo 4. Se muestra la propuesta y diseño de la vivienda para la implementación dentro del sector y se analizan los resultados de los distintos componentes del sistema, encuestas, entrevistas y tiempos ejecutados de casos de construcciones ya ejecutadas con el sistema.		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR: Arrieta Gavilanes Stefano Andrés	Teléfono: 0994550453	E-mail: sarrietag@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	PhD Marcial Calero Amores Decano de Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción Teléfono: 042596500 Ext. 241 E-mail: mcaleroa@ulvr.edu.ec MSc Jorge Torres Director de Carrera Teléfono: 042596500 Ext. 141 E-mail: etorresr@ulvr.edu.ec	

CERTIFICADO DE SIMILITUD

ARRIETA GAVILANES STEFANO ANDRES TESIS CORRECCION.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

dspace.ucuenca.edu.ec

Fuente de Internet

3%

2

repositorio.espe.edu.ec

Fuente de Internet

3%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo



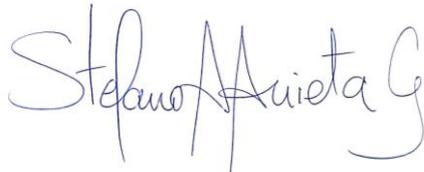
Firmado electrónicamente por:
MARIA ELOISA
PARRA SALCEDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado STEFANO ANDRES ARRIETA GAVILANES, declara bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, ANALISIS DE LA EFECTIVIDAD DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO CASA LISTA PARA VIVIENDAS DE EMERGENCIAS EN ECUADOR, corresponde totalmente a el suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor



Firma:

STEFANO ANDRES ARRIETA GAVILANES

C.I. 0929317691

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación Análisis de la efectividad del sistema constructivo Casa Lista para viviendas de emergencias en Ecuador, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: Análisis de la efectividad del sistema constructivo Casa Lista para viviendas de emergencias en Ecuador, presentado por el (los) estudiante (s) STEFANO ANDRES ARRIETA GAVILANES como requisito previo, para optar al Título de INGENIERO CIVIL, encontrándose apto para su sustentación.



Firma:

MSc. ING. MARIA ELOISA PARRA SALCEDO.

C.C. 1206529446

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer enormemente a mi madre, mujer inigualable que no dio ni un brazo a torcer ante la educación de sus hijos, el haber sacrificado tantos sueños para que este logro de mi vida se dé.

A mi padre que gracias a su carácter y enseñanzas me guiaron y no dejaron que me desviara por malos pasos, espero que todo esto sea de su agrado.

A todo el equipo Académico que conforma la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, cada conocimiento otorgado que me han dejado desarrollar mi parte profesional en el ámbito personal y laboral. Cada gesto amable, cada palabra de aliento y cada momento compartido han dejado una huella imborrable en mi corazón.

DEDICATORIA

Dedicado a mi familia, por todo su apoyo en mi vida.

RESUMEN

Se mostrará las eficiencias de un sistema de construcción no tradicional en este caso “Casa Lista” mostrando las características que lo validan una construcción limpia, segura y rápida para implementarse en restablecimientos después de alguna emergencia en Ecuador parroquia Pascuales

En el capítulo 1 se abordará la problemática de la ayuda inmediata ante una emergencia que se presente en el país.

Se indica que las viviendas emergentes son requeridas en los momentos menos esperados y que en su mayoría afectan a personas de bajos recursos, por lo que deben ser construidas en el menor tiempo posible, garantizando la seguridad y el cumplimiento de todas las normas de construcción.

Se propone el sistema constructivo “Casa Lista” como una alternativa eficaz y segura para ayudar en la restauración de sectores afectados.

En el capítulo 2 se evidencian antecedentes de emergencias dentro del país, diferentes programas para brindar apoyo a los afectados y se presenta brevemente el inicio del sistema, así como sus generalidades y componentes.

En el capítulo 3. Se indica el tipo de metodología que se implementará para demostrar la efectividad del producto, la cantidad de la población y la muestra dentro del sector a estudiar que es la parroquia Pacules dentro de la Ciudad de Guayaquil.

En el capítulo 4. Se muestra la propuesta y diseño de la vivienda para la implementación dentro del sector y se analizan los resultados de los distintos componentes del sistema, encuestas, entrevistas y tiempos ejecutados de casos de construcciones ya ejecutadas con el sistema.

Palabras claves: Construcción de viviendas, desastre, prefabricación, sismo.

ABSTRACT

The efficiencies of a non-traditional construction system will be shown in this case “Casa Lista” showing the characteristics that validate a clean, safe and fast construction to be implemented in restorations after an emergency in Ecuador, Pascuales parish.

Chapter 1 will address the problem of immediate help in the event of an emergency that occurs in the country.

It is indicated that emerging homes are required at the least expected times and that they mostly affect low-income people, so they must be built in the shortest time possible, guaranteeing safety and compliance with all construction standards.

The “Casa Lista” construction system is proposed as an effective and safe alternative to help in the restoration of affected sectors.

Chapter 2 shows a history of emergencies within the country, different programs to provide support to those affected, and briefly presents the beginning of the system, as well as its generalities and components.

In chapter 3, the type of methodology that will be implemented to demonstrate the effectiveness of the product, the quantity of the population and the sample within the sector to be studied, which is the Pacules parish within the City of Guayaquil, are indicated.

In chapter 4, the proposal and design of the housing for implementation within the sector is shown and the results of the different components of the system, surveys, interviews and execution times of cases of constructions already executed with the system are analyzed.

Keywords: Housing construction, disaster, prefabrication, earthquake.

ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	1
1 Capítulo I.....	3
Enfoque de la propuesta	3
1.1 Tema:	3
1.2 Planteamiento del Problema:.....	3
1.3 Formulación del Problema:	4
1.4 Objetivo General.....	4
1.5 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Idea a Defender / Hipótesis	4
2 Capítulo II	5
Marco referencial.....	5
2.1 Marco Teórico:	5
2.2 Marco Legal:.....	18
2.2.1 Constitución del Ecuador	18
2.2.2 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial	18
2.2.3 Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda -MIDUVI.....	18
2.2.4 Normativa de Construcción -NEC- (2023).....	19
2.2.5 Municipio de Guayaquil	19
2.2.6 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.....	20
3 Capítulo III	21
Marco metodológico.....	21
3.1 Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto)	21
3.2 Alcance de la investigación: (Exploratorio, descriptivo o correlacional)	21
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	22
3.3.1 Análisis del cumplimiento de requisitos como rapidez de ejecución y funcionalidad.....	22
3.3.2 Encuestas a personal del sector de estudio y propietarios de viviendas construidas con el sistema Casa Lista	22
3.3.3 Entrevistas a profesionales encargados del sistema.....	23
3.3.4 Pruebas en campo y laboratorio.....	23
3.4 Población y muestra.....	24
3.5 Tipos de Muestra en investigación cualitativa	25

4 Capítulo IV	26
Propuesta o informe	26
4.1 Presentación y análisis de resultados.....	30
4.1.1 Resultado de análisis del cumplimiento de requisitos como rapidez de ejecución y funcionalidad	30
4.1.2 Análisis de encuestas a personal del sector de estudio y propietarios de viviendas construidas con el sistema Casa Lista	42
4.1.3 Entrevistas a profesionales encargados del sistema	52
4.1.4 Pruebas en campo y laboratorio	55
4.1.3 Presentación de las muestras cualitativas	58
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
Referencias	67
Anexos	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores contrato	18
Tabla 2: Comparativo de valores	32
Tabla 3: Resumen de tiempos de construcción	36
Tabla 4: Encuesta 1 – Pregunta 1	42
Tabla 5: Encuesta pregunta 2	43
Tabla 6: Encuesta 1 – pregunta 3.....	43
Tabla 7: Encuesta 1 – pregunta 4.....	44
Tabla 8: Encuesta 1 – pregunta 5.....	45
Tabla 9: Encuesta 2 – pregunta 1.....	46
Tabla 10: Encuesta 2 – pregunta 2.....	47
Tabla 11: Encuesta 2 – pregunta 3.....	48
Tabla 12: Encuesta 2 – pregunta 4.....	49
Tabla 13: vinculación de tiempo y mantenimiento	50
Tabla 14: Encuesta 2 – pregunta 5.....	51
Tabla 15: Resultado de carga vertical en cubierta vs deformación máxima.....	61
Tabla 16: Resultado deflexión residual.....	61
Tabla 17: Componente de peso en inclinación.....	62
Tabla 18:Resultados de prueba Compresión	63
Tabla 19: Resultados de prueba a tensión Diagonal.....	64

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Consolidado general de albergues y refugios.....	6
--	---

Imagen 2: Prueba de comportamiento.....	7
Imagen 3: Prueba de comportamiento.....	8
Imagen 4: Placas en obra	8
Imagen 5: Dimensiones de Placas	9
Imagen 6: Ensamblaje de vivienda.....	9
Imagen 7: Vista de perfiles	10
Imagen 8: Modelos de perfiles	11
Imagen 9: Muestra de anclaje	11
Imagen 10: Pérgola Urbanización San Antonio.....	12
Imagen 11: Modelo de cubierta fibrocemento y tejas.....	12
Imagen 12: Dimensiones de cubierta.....	13
Imagen 13: Modelo de cubierta metálica.....	13
Imagen 14: Dimensiones de placas y espesores.....	14
Imagen 15: Instalación cerchas.....	15
Imagen 16: Vista de armado de villa	16
Imagen 17: Ubicación de propuesta.....	26
Imagen 18: : Plano Urbanístico Etapa 6	27
Imagen 19: : Planta Arquitectónica Propuesta	27
Imagen 20: despiece de vivienda	28
Imagen 21: Despiece vivienda sección c y e	28
Imagen 22: Despiece de vivienda sección d y f.....	28
Imagen 23: Despiece de vivienda sección 4.....	29
Imagen 24: Despiece de vivienda sección 1.....	29
Imagen 25: Despiece de vivienda sección 5 y 7	29
Imagen 26: Despiece de vivienda sección 10 y 13.....	30
Imagen 27: Listado de planchas de Hormigón	30
Imagen 28: Listado de perfiles	30
Imagen 29: Placas de Hormigón.....	33
Imagen 30: Unión solera – perfil	34
Imagen 31: Unión solera – cubierta.....	35
Imagen 32: Cronograma Contractual.....	35
Imagen 33: Cronograma de vivienda de una planta.....	36
Imagen 34: Proceso de Construcción Cimentación.....	37
Imagen 35: Proceso de Construcción Cimentación.....	37
Imagen 36: Proceso de Construcción Cimentación.....	38
Imagen 37: Proceso de Construcción Cimentación Fundición	38
Imagen 38: Proceso de Construcción Cimentación.....	38
Imagen 39: Proceso de Construcción acopio de materiales	39
Imagen 40: Proceso de Construcción Armado de vivienda.....	39
Imagen 41: Proceso de Construcción Armado de vivienda.....	40
Imagen 42: Proceso de Construcción Colocación de cubierta	40
Imagen 43 Proceso de Construcción adaptación de malla en fachada.....	40
Imagen 44: Proceso de Construcción villas armadas e inicios de acabados	41
Imagen 45: Proceso de Construcción Acabados	41
Imagen 46: Proceso de Construcción Vivienda Finalizada	41

Imagen 47: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 1.....	42
Imagen 48: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 2.....	43
Imagen 49: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 3.....	44
Imagen 50: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 4.....	45
Imagen 51: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 5.....	46
Imagen 52: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 1.....	47
Imagen 53: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 2.....	48
Imagen 54: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 3.....	49
Imagen 55: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 4.....	50
Imagen 56: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 5.....	52
Imagen 57: Entrevista Arq. Ana Silva.....	53
Imagen 58: Entrevista Arq. Francisco Vallejo.....	54
Imagen 59: Entrevista Sr. Pedro Meza.....	55
Imagen 60: Revisión alturas cimentación.....	55
Imagen 61: Toma de revenimiento.....	56
Imagen 62: Revisión de revenimiento de hormigón.....	56
Imagen 63: Toma de muestra aire en hormigón.....	57
Imagen 64: Resultado de la muestra.....	57
Imagen 65: Supervisión y revisión de plomo de paredes.....	58
Imagen 66 : Certificado de aprobación.....	58
Imagen 67: Ensayos de carga.....	59
Imagen 68: Proceso Ensayo de carga lateral.....	59
Imagen 69: NEC-SE-Vivienda.....	60
Imagen 70: Ubicación de los transductores de desplazamiento (LVDTs).....	60
Imagen 71: Montaje del ensayo de carga lateral pseudo-estatico.....	62
Imagen 72: Control de deriva inelástica).....	63

ÍNDICE DE FORMAS

Forma 1: Cualidades.....	64
--------------------------	----

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Plano de Vivienda Analizado.....	70
ANEXO 2 : Plano de propuesta.....	71
ANEXO 3 : Presupuesto de villa Casa Lista.....	72
ANEXO 4: Cronograma Contractual.....	73
ANEXO 5: Cronograma vivienda particular de una planta.....	74
ANEXO 6: Encuesta 1.....	75
ANEXO 7: Encuesta 2.....	76
ANEXO 8: Certificado de Politécnica.....	77

Introducción

Se presenta el sistema de construcción Casa Lista como una alternativa rápida, segura y confiable para la elaboración de viviendas de emergencia en el Ecuador, la región Costa, ciudad de Guayaquil etapa 6 de la urbanización ciudad Santiago, donde se presentarán un modelo estandarizado.

En el capítulo 1. Se tratará la problemática que es la ayuda inmediata en una emergencia suscitada en el país

Las viviendas de emergencias requeridas en los momentos menos esperado por las diferentes afectaciones de toda índole y que influyen en mayor parte a personas de bajos recursos por lo que deben construirse en el menor tiempo posible garantizando seguridad y el cumplimiento de todas las normas de construcción

Se propone el sistema constructivo “Casa Lista” como una alternativa eficaz y segura para ayudar en la restauración de sectores afectados

En el capítulo 2. Se evidencias antecedentes de emergencias dentro del país diferentes programas para brindar apoyo a afectados y se presenta en breves rasgos el inicio del sistema como sus generalidades y componentes

Se consideran viviendas ya construidas como evidencias de resistencia y durabilidad, adicional se muestra resultados de ensayo realizados para demostrar que el sistema pese a no ser común cumple con los parámetros establecidos dentro las Normas de construcción ecuatoriana.

Se enunciarán los respectivos procesos que se deben cumplir para el desarrollo de mi propuesta

En el capítulo 3. Se indicare el tipo de metodología que implementare para demostrar la efectividad del producto, la cantidad de la población y la muestra dentro del sector a estudiar que es la parroquia Pacules dentro de la Ciudad de Guayaquil

En el capítulo 4. Mostrare mi propuesta tanto el lugar donde se puede desarrollar un plan habitacional que sirva como reubicación de afectados brindando un habitad agradable, y seguro

Se analizarán los resultados de los componentes del sistema, las encuestas, entrevistas y tiempo de casos de construcciones ya ejecutadas con el sistema.

1 Capítulo I

Enfoque de la propuesta

1.1 Tema:

Análisis de la efectividad del sistema constructivo casa lista para viviendas de emergencia en Ecuador

1.2 Planteamiento del Problema:

Las diversas emergencias y desastres ocurridos en el Ecuador requieren procesos constructivos que no demanden mayor tiempo de construcción y que estén en un rango moderado en su presupuesto para ayudar a personas afectadas sin hogar que se encuentran en alojamientos autorizados.

Las emergencias naturales son una gran problemática que interrumpen el funcionamiento de las diversas comunidades y aún más lo es la reconstrucción o el restablecimiento de las zonas y viviendas afectadas.

Desde el 29 de enero de 2024 a la fecha, se han evidenciado acontecimientos riesgosos a causa de las lluvias, siendo los más recurrentes: deslizamientos, inundaciones, socavamientos, colapsos estructurales, aluviones, hundimientos y vendavales que han causado afectaciones a personas, infraestructura y servicios

De acuerdo a los registros de lluvias del sábado 20 de abril del 2024 un aluvión afectó comunidades de Piñanpungo y El Citado, afectando viviendas e incluso destrucción puentes, las personas en riesgo fueron evacuadas y llevadas a alojamientos temporales y familias que ofrecieron su apoyo. (información de la página de gestión de riesgo del Gobierno)

Los gobiernos y autoridades competentes deben garantizar la prevención y restablecimientos como respuesta a esta problemática.

1.3 Formulación del Problema:

De acuerdo con los problemas actuales es necesario construcciones rápidas y eficaces para poder ayudar a los damnificados por las actuales emergencias tales como violencia inseguridades y desastres naturales.

1.4 Objetivo General

Planificación de construcciones de viviendas estables, seguras y rápidas con el sistema de casa lista frente a cualquier emergencia que se pueda presentar dentro de la Ciudad Guayaquil parroquia Pascuales

1.5 Objetivos Específicos

- Desarrollar un plan de vivienda con un sistema de mejora continua.
- Realizar el análisis resistencia/durabilidad del sistema constructivo casa lista.
- Verificar la eficacia del sistema constructivo y su rapidez de ejecución implementando las normativas constructivas vigentes.

1.6 Idea a Defender / Hipótesis

Demostrar la efectividad y la mejora continua del sistema Casa Lista para construir viviendas estables, seguras y rápidas frente a cualquier emergencia que se pueda presentar dentro del país e implementarla con un plan de vivienda en una zona urbana dentro de la ciudad de Guayaquil, parroquia Pascuales

2 Capítulo II

Marco referencial

2.1 Marco Teórico:

Emergencias naturales y planes de acción

Según ACNUR Ecuador (2022), en su página web “En Ecuador puede haber varios desastres naturales como sismos, caídas de ceniza o inundaciones. Para prepararte puedes crear un Plan Familiar de Emergencia, en el que debes incluir qué hacer antes, durante y después de un desastre natural.”

De acuerdo a la variedad de emergencias que se han presentado en el Ecuador, en la ciudad de Guayaquil, se han generado varios programas y proyectos de viviendas de emergencia como una respuesta a los desastres naturales y la crisis actual.

En Guayaquil ciertos sectores carecen de planificación urbana y servicios básicos, lo que dificulta aún más el cumplimiento de normativas de construcción y que los afectados accedan a viviendas dignas y seguras. “Del sismo de 6.6 ocurrido el sábado 18 de marzo 2024 en el país causando daños en varias localidades entre estas Guayaquil” informado por la página web de El Universo (2023).

Luego del terremoto sufrido en el 2016 catalogado por Primicias (2023) “Como uno de los terremotos más destructivos del Ecuador”, por medio del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda MIDUVI se han reconstruido miles de casa afectadas. Como por ejemplo la reconstrucción de 5.329 casas destruidas en el sismo, según el informe de Situación.

Mediante la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, en los informes de situación del Terremoto 7.8 en Pedernales el dieciséis de abril del dos mil dieciséis se presenta el siguiente detalle de respuesta general a la población.

Imagen 1: Consolidado general de albergues y refugios

CONSOLIDADO GENERAL DE ALBERGUES Y REFUGIOS

	SUMA DE FAMILIAS	SUMA DE PERSONAS	# ALBERGUES
TOTAL GENERAL ALBERGUES	1.697	6.712	37
TOTAL GENERAL REFUGIOS	5.622	22.063	214
TOTAL GENERAL	7.319	28.775	251

Fuente: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (2016)

En el 2019 el gobierno implemento a través de la Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil el plan Casa Para Todos aportando ayudas a los más necesitados en situaciones de pobreza extrema Secretaria Tecnica Ecuador Crece sin desnutricion Infantil (2019)

Mutualista Pichincha

Casa lista fue desarrollado como un programa de la Mutualista Pichincha (2016), en la cual ofrecen viviendas prefabricadas sismo resistente que se pueden ensamblar o construir de una manera rápida y eficaz, teniendo como ventaja aparte de su tiempo de construcción la resistencia y facilidad de accesibilidad en espacios difíciles de llegar

Panecons:

Según la definición de Panecons (2013), empresa que se dedica a la distribución, armado y comercialización del sistema establece que Casa Lista es un sistema constructivo que consiste en paredes portantes de hormigón y perfiles de acero liviano galvanizado que lo hace sismo resistente, lo cual está certificado por la Escuela Politécnica Nacional y homologado en la Universidad de Ingenierías de Lima. Además de ser industrializado también funciona perfectamente en zonas de alto riesgo sísmico.

De acuerdo a una entrevista digital en la revista Conafips (2024), “el Sistema Constructivo Casa Lista consiste en paredes portantes armadas con plaquetas prefabricadas de hormigón de alta resistencia y perfiles de acero liviano galvanizado, que funcionan como una caja estructural en donde todos los elementos soportan las solicitudes sísmicas como un solo cuerpo.”

El sistema constructivo Casa Lista asume como uno de los principales desafíos la preferencia de construcciones tradicionales, por el desconocimiento de la calidad de las técnicas de construcciones, esto en gran parte perjudica la aceptación de este tipo de viviendas.

Adopta un sistema de construcción modular que utiliza prefabricados ensamblados en el lugar, siendo alternativamente eficaz y eco amigable.

Generalidades del sistema:

Se asiente directamente a la losa, por lo que había la hipótesis de que se podría deslizar, fue descartada cuando se realizaron las pruebas del laboratorio y comprobaron que a pesar de que no tenía sujeción, que se había colocado en una lámina metálica y se la roto, no tuvo más que un deslizamiento del 2%

Imagen 2: Prueba de comportamiento



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Imagen 3: Prueba de comportamiento



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Elementos del sistema:

Las plaquetas se producen con un hormigón de 240 kg/cm^2 , tienen un peso de 75 kg para la placa más grande que es de 975×975

Imagen 4: Placas en obra



Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 5: Dimensiones de Placas

Denominación	Medidas (m)	Perímetro (m)	Área (m ²)	Espesor (m)	Volumen (m ³)	Peso (Kg)
A97	.975 x .975	3.904	0.953	0.032	0.030	73.16
A72	.731 x .975	3.41	0.714	0.032	0.023	54.87
A61	.61 x .975	3.17	0.595	0.032	0.019	50
A48	.488 x .975	2.928	0.476	0.032	0.015	36.58
A24	.244 x .975	2.440	0.238	0.032	0.008	18.29
A2	.244 x .244	0.976	0.060	0.032	0.002	4.57
A4	.244 x .488	1.45	0.115	0.032	0.004	9.14
A5	.488 x .731	2.440	0.357	0.032	0.011	27.43
A7	.244 x .731	1.952	0.179	0.032	0.006	13.72
A8	.731 x .731	2.928	0.536	0.032	0.017	41.15
A9	.488 x .488	1.92	0.230	0.032	0.007	17.46
A36	.36 x .975	2.66	0.349	0.032	0.011	26.83
C3	.488 x .975 x .609	3.13	0.466	0.032	0.015	50.00
C48	.244 x .975 x .488	1.69	0.233	0.032	0.007	23.33
C72	.488 x .975 x .731	3.15	0.349	0.032	0.011	36.66
C61	.61 x .97 x .93	2.31	0.33	0.032	0.010	34.00

Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Existen placas que se producen para ensamblar las culatas que son la que conforman la pendiente de la casa

Imagen 6: Ensamblaje de vivienda



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Perfiles:

La elaboración de los perfiles se compone de galvalume (componente de aleación entre material de aluminio y tol galvanizado) y presentan un espesor de 0.45 milímetros.

El recubrimiento de los perfiles es de 55% de aluminio, 1.6% de silicio y el 43.4% de zinc, éste se aplica mediante un proceso continuo de inmersión en baño fundido similar al galvanizado continuo. Esta composición garantiza mayor resistencia a la corrosión que supera a la obtenida únicamente con el recubrimiento de galvanizado.

Estos elementos estructurales se utilizan para construir la casa porque dentro de ellos se insertan los paneles de hormigón, formando así una estructura de muros que compone este sistema de construcción.

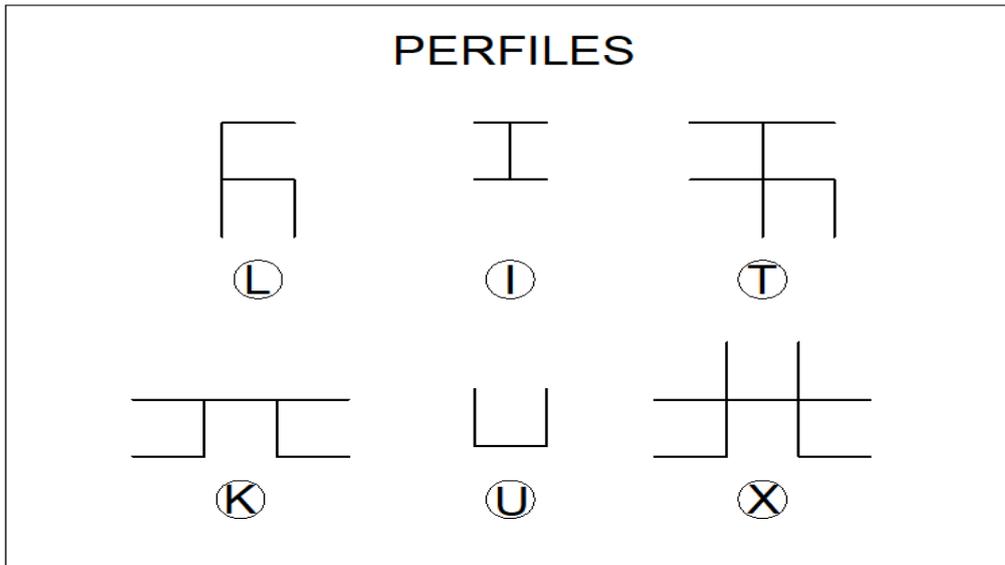
Se pueden visualizar acoples de elementos en el plano estudiado
(ANEXO 1)

Imagen 7: Vista de perfiles



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Imagen 8: Modelos de perfiles

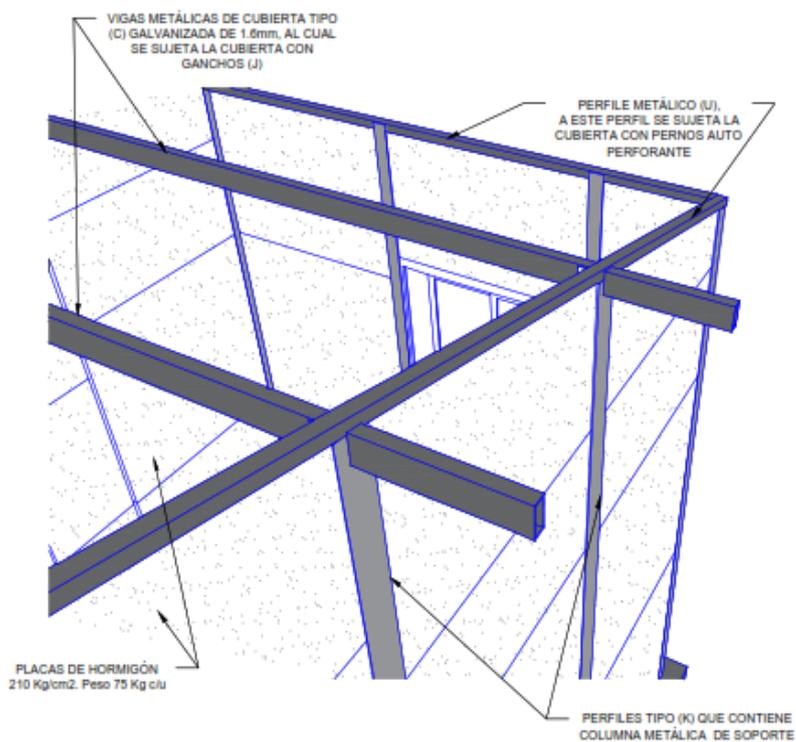


Elaborado: Arrieta, (2024)

Cerchas:

Vigas metálicas galvanizadas o de madera

Imagen 9: Muestra de anclaje



Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 10: Pérgola Urbanización San Antonio



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Cubiertas:

De fibrocemento y teja o metálicas

Imagen 11: Modelo de cubierta fibrocemento y tejas



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Imagen 12: Dimensiones de cubierta

3.8 Cubierta	<u>Cubierta de Fibrocemento</u>	<u>Medidas (m)</u>
	P7 #4	1.10 x 1.22
	P7 #6	1.10 x 1.80
	P7 #8	1.10 x 2.40
	P7 #10	1.10 x 3.00
	P10 #4	1.10 x 1.10
	P10 #6	1.10 x 1.80
	P10 #8	1.10 x 2.40
	P10 #10	1.10 x 3.00
	P10 #12	1.10 x 3.60

Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Imagen 13: Modelo de cubierta metálica



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Modulación del sistema:

En el diseño de una planta, se distinguen dos tipos de modulación: la modulación en fachada y la modulación en culata. La modulación en culata se refiere a los muros que siguen la inclinación del techo, que están formados por módulos completos de 1 metro. Por otro lado, la modulación en fachada abarca los muros horizontales en su totalidad, que se componen de secciones del módulo básico de 25, 50 y 75 centímetros.

La sistematización de la obra radica en módulos equivalentes al metro; dichos módulos están conformados por las placas de hormigón; siendo las placas más grandes de 975 centímetros de largo por 975 centímetros de ancho, contenido

apernado en perfiles de calibre de 0.45 milímetros y considerando el paso de paredes perpendiculares o correas de madera que reciben una pendiente para sostener la cubierta, la aproximación de la modulación al metro; el espesor de los muros es de 32 milímetros o 1.25 pulgadas, denominado “avance”. Este es el espesor que también tiene la madera, los perfiles que alojan las instalaciones eléctricas, las ventanas y las puertas.

Imagen 14: Dimensiones de placas y espesores



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Así, un muro de 3 placas tiene por tolerancias un sobrante de altura de 1.5 centímetros respecto a la suma de las medidas de sus placas. De igual modo, el muro compuesto por 6 placas, incluso es de menor altura, puesto que por la diferencia de las juntas puede llegar a 3 cm.

La modulación de la cubierta es el resultado de analizar su eficiencia bajo varios aspectos, adaptarse al sistema y comprobar cuánta resistencia física tiene en realidad. Las planchas que conforman la cumbrera del techo están apoyadas en sus extremos. Allí, uno de sus extremos se encuentra en voladizo (al aire libre) y actúa como apoyo para los caballetes. El techo del piso inferior está en las mismas condiciones, aunque en Otra forma, su voladizo forma el alero. Las planchas que conforman la cobertura central son apoyadas por sus dos extremos.

En cualquier voladizo de la cubierta en el sentido de la fachada se denomina alero y en el voladizo de la cubierta en el sentido de las culatas, suele llamarse terminal. La medida del terminal se considerará por los términos de la construcción, esta no debe ser mayor a 40 centímetros.

Imagen 15: Instalación cerchas



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Los cumbreros ubicados siempre en el centro de los módulos, nunca deben estar en uniones, por el mínimo grosor de los muros, éstos no permitirían admiten el apoyo de dos planchas de cubierta de manera simultánea.

Adicionalmente en el módulo del cumbrero podría introducirse eventualmente una porción del módulo inferior o máxima al medio módulo (50 centímetros), se debe considerar que el espacio de muro incompleto y la altura del cumbrero será muy pequeño y estará protegido por la altura de la onda de la cubierta.

La pendiente utilizada en la modulación del levantamiento frecuentemente es del 25%, es decir que para cada módulo se sube 1/4 de la distancia del módulo. Considerando que en altura no es requerido espacios de avances

similares a los de planta, pero si se debe tomar las tolerancias que se van sumando en su altura, el módulo considerado en alzado es de 97.5 cm.

Imagen 16: Vista de armado de villa



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

En el Sistema Casa Lista se utiliza 3 modelos de cubierta:

- Teja asfáltica o llamada comúnmente chova
- Planchas de fibrocemento onduladas
- Plancha metálica de cubierta.

Sobre las planchas onduladas de cubierta se pueden colocar tejas como elementos aislantes o mejora estética y para la consecuencia se colocan refuerzos de madera o viguetas metálicas cada metro, formando pórticos estructurales con la incorporación de otros elementos verticales, (que nos servirán de soporte y de transmisión de las cargas de las vigas superiores)

De acuerdo a la distribución de los apoyos, se puede utilizar las planchas de cubierta de las siguientes pulgadas: 6",8",10",12" y de 1.10 m de ancho, del tipo P7 y para requerimientos especiales la P10.

Los cubreros que se utilizan son de 15 grados y tienen de ancho 1.10 metros.

Construcciones con el sistema Casa Lista:

En Guayaquil existen proyectos que cuentan con modelos de viviendas construidas con el sistema Casa Lista, mismas que cumplen con la normativa actual y que brindan respaldo y seguridad.

En la urbanización San Antonio ubicada en el km diecinueve y medio vía salitre se realizaron la construcción de 36 viviendas con el sistema Casa Lista, a cargo de un Fideicomiso son viviendas de un segmento medio alto con acabados medios y su construcción fue de tres meses, en los cuales el primer mes se utilizó para la fundición de plataforma y armado de vivienda mezclando el sistema con mampostería tradicional, lo cual demuestra la adaptabilidad de los elementos con otros.

Hasta el momento existen más de veinte viviendas que han sido construidas en terrenos particulares los cuales tuvieron fácil accesibilidad en las cuales el armado de la villa fue ejecutado en un periodo de 60 días incluidos los sistemas sanitarios y eléctricos.

Como parte del programa “Casa Para Todos” parte del plan de Gobierno en el dos mil dieciséis se planificaron viviendas de interés social y adaptadas a las posibilidades de pago de personas en condiciones vulnerables del Ecuador mismo que busco el desarrollo y la implementación de programas de vivienda que permitan la disminución del déficit cuantitativo habitacional y a su vez el mejoramiento de viviendas irrecuperables.

A través del artículo digital en Bienes Raíces Clave (2019) *“Serán beneficiarios de estas facilidades quienes cumplan con los criterios de elegibilidad y priorización”*

En la urbanización Ciudad Santiago etapa cinco se realizaron la construcción de 176 viviendas de una planta con Casa lista dividido en varios contratos.

El plan de vivienda fue aprobado y ejecutado por las entidades competentes como Viviendas de Interés Público con tasas preferenciales y plazo de hasta 25 años

Tabla 1: Valores contrato

CIUDAD SANTIAGO ETAPA V						
Orden	Detalle de Vivienda	Cantidad	Precios	Sub-total	IVA	Total
1	Villas de 1 planta 43,55 m ²	34	\$ 14.581,64	\$ 495.775,76	\$ 59.493,09	\$ 555.268,85
2	Villas de 1 planta 43,55 m ²	38	\$ 14.581,64	\$ 554.102,32	\$ 66.492,28	\$ 620.594,60
3	Villas de 1 planta 43,55 m ²	18	\$ 14.581,64	\$ 262.469,52	\$ 31.496,34	\$ 293.965,86
4	Villas de 1 planta 44,80 m ²	10	\$ 15.028,05	\$ 150.280,50	\$ 18.033,66	\$ 168.314,16

Elaborado: Arrieta, (2024)

2.2 Marco Legal:

2.2.1 Constitución del Ecuador

La Constitución de Ecuador reconoce el derecho a un hábitat seguro y saludable en los artículos 30 y 31, que garantizan una vivienda adecuada y digna, así como el disfrute pleno de la ciudad y sus espacios públicos ". Constitución (2021)

2.2.2 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial

Esta ley define la vivienda adecuada y digna como aquella que cuenta con servicios de agua segura, saneamiento adecuado, electricidad, gestión integral de desechos, condiciones materiales adecuadas, espacio suficiente, ubicación segura, accesibilidad, seguridad en la tenencia, asequibilidad y adecuación cultural. Republica del Ecuador Asamblea Naciona (2016)

2.2.3 Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda -MIDUVI

Según la normativa del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda – MIDUVI, Acuerdo Ministerial (2019) de Ecuador, en los diversos casos de cualquier emergencia por desastres naturales, puede proporcionar por parte del

gobierno incentivos para la construcción de viviendas de un sistema prefabricado para los afectados, estableciendo parámetros a cumplir los cuales se detallan.

Para la calificación los ciudadanos deben cumplir al menos con 3 requisitos:

- Ser condenado por desastres naturales con una vivienda afectada
- Que la vivienda esté dentro de una zona declarada en estado de emergencia
- Cumplir con los lineamientos establecidos por el MIDUVI en el decreto ejecutivo 405.

De acuerdo al Decreto 405 (2022), el valor máximo de inversión social para construcción o reconstrucción de viviendas irrecuperables es de hasta 64 salarios básicos unificados aproximadamente \$28,800

En el Ecuador se deben cumplir ciertos lineamientos para los registros y validaciones de viviendas de acuerdo al Ministerio de Desarrollo Urbano y vivienda MIDUVI:

- Cumplir con un área mínima de 49 metros cuadrados
- Tener mínimo dos dormitorios, un área de sala y comedor, cocina, lavandería y un baño completo.

2.2.4 Normativa de Construcción -NEC- (2023)

- Las viviendas de emergencia deben cumplir con la Norma Ecuatoriana de la Construcción -NEC- vigente.
- El reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas establece requisitos para la construcción de viviendas temporales para trabajadores que deben permanecer en un lugar por más de seis meses.

2.2.5 Municipio de Guayaquil

- Presentación de documentaciones
- Cumplimiento de requisitos
- Aprobación

- Pago de tasas

Estos parámetros aseguran que el proyecto cumpla con la normativa y regulaciones locales en el Municipio de Guayaquil (2024)

2.2.6 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

- Cumplimiento del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2008)

3 Capítulo III

Marco metodológico

3.1 Enfoque de la investigación: (cuantitativo, cualitativo o mixto)

Se utilizará un enfoque mixto que puede incluir la recopilación de datos, como datos cuantitativos y cualitativos, para analizar la eficacia del sistema tales como eficiencia, durabilidad y sostenibilidad. Esto puede involucrar la recolección de datos de diferentes fuentes, como encuestas a profesionales, análisis de datos de viviendas existentes y pruebas de laboratorio.

También se implementarán alternativas prácticas para mejora del sistema constructivo que permita un mayor rendimiento sin perder las características de resistencia y desempeño estructural.

3.2 Alcance de la investigación: (Exploratorio, descriptivo o correlacional)

- Optimizar el tiempo de respuesta ante cualquier eventualidad, proporcionando un producto estandarizado.
- Demostrar la rapidez del sistema constructivo
- Analizar y comparar viviendas construidas dentro del sector

En la investigación se utilizará el enfoque mixto que nos servirá para la recopilación de datos como cuantitativos y cualitativos, analizaremos la eficacia, durabilidad y sostenibilidad del sistema constructivo en los diferentes proyectos donde se aplicaron y también involucramos de diferentes fuentes, como encuestas a profesionales a cargo de la fabricación de los materiales a utilizar y de las diferentes pruebas desarrolladas al producto.

Poca eficacia y rapidez en construcciones de viviendas de emergencia, por lo tanto, se muestra una alternativa viable que cumpla con las normativas de construcciones actuales y que brinde comodidad a las personas afectadas.

➤ Variables

- Aceptación del público a un sistema constructivo no tradicional
- Durabilidad del producto

- Eficacia de tiempo de construcción
 - Sostenibilidad
 - Facilidades para mantenimientos
- Procedimiento
- Análisis de materiales
 - Estudio de casos actuales
 - Comparativos de construcciones
 - Desarrollo de un plan de vivienda

El sistema constructivo casa lista es una alternativa rápida y eficiente para la construcción de viviendas de emergencias en el Ecuador región costa, adicionalmente pueden ser optimizados tanto en costos y rendimientos comparándolos con un sistema tradicional.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

- Análisis del cumplimiento de requisitos como rapidez de ejecución y funcionalidad
- Encuestas a personal del sector de estudio y propietarios de viviendas construidas con el sistema Casa Lista
- Entrevistas a profesionales encargados del sistema.
- Pruebas en campo y laboratorio.

3.3.1 Análisis del cumplimiento de requisitos como rapidez de ejecución y funcionalidad

Se analizará un contrato ejecutado de treinta y ocho viviendas de interés público implementado en la orden 1 - fase 1 en la quinta etapa de la urbanización Ciudad Santiago

3.3.2 Encuestas a personal del sector de estudio y propietarios de viviendas construidas con el sistema Casa Lista

Las encuestas se dividen en dos grupos:

- El primer grupo son clientes que cuentan con una casa con el sistema a evaluar en el sector de Guayaquil.

- El segundo grupo se hace partícipe a personas con viviendas de construcciones tradicionales

El primer grupo se preguntarán si alguno tiene un plan de ejecución en caso de alguna alteración de su seguridad, salud, etc., si tienen conocimiento de un plan de acción por parte del Gobierno en momentos críticos de emergencias (sismos, inundaciones, etc.) y si estarían dispuestos en aplicar en una vivienda con un sistema constructivo no tradicional.

El segundo grupo se tomará en consideración a propietarios y los años que llevan viviendo en una villa fabricada y construida con Casa Lista, los mantenimientos dados en el mismo tiempo y se plantea la pregunta si sienten seguridad durante un sismo en la vivienda.

3.3.3 Entrevistas a profesionales encargados del sistema

Se realizó una breve entrevista a profesionales, maestros y personal que trabajan con el sistema en la cual definiremos las cualidades que pueden brindar y la experiencia que se pudo obtener en el tiempo relacionado con el mismo.

3.3.4 Pruebas en campo y laboratorio.

Herramientas a usar en campo:

- Casco
- Botas
- Pala
- Flexómetro
- Nivel de mano
- Cono de Abrams
 - Varilla
 - Molde troncocónico
 - Flexómetro o regla
- Olla de Washington
 - Varilla compactadora de 60 mm lisa
 - Un martillo de goma para engrasar o regla engrasadora

- Cucharon
- Jeringa o pera
- Tacho o balde

3.4 Población y muestra

Para evidenciar la eficacia, durabilidad y estabilidad del sistema constructivo se tomarán las viviendas de interés social localizadas en urbanizaciones de Guayaquil.

En la Parroquia Pascuales es la segunda parroquia más poblada de Guayaquil con 626.452 habitantes de acuerdo al censo 2022.

La siguiente fórmula contribuye en el proyecto para determinar el número de encuestados de la población, se denomina: Muestreo probabilístico aleatorio simple y es utilizada cuando se conoce el tamaño de la población total.

$$n = \frac{k^2 pq N}{e^2 (N-1) + k^2 pq}$$

- Significado de la simbología:

N: cantidad de población a estudio

k: nivel de confianza

n: cantidad de la muestra a estudio

p: Viabilidad de éxito, o que no ocurra el evento

q: Viabilidad de fracaso o que no ocurra el evento.

e: error ajustado al máximo permitido

- Datos:

Cantidad de la Población: 626,452

* % éxito: 50%

* % fracaso: 50%

* Nivel de Confianza: 95%

* Error: 5%

- Resolución

$$n = k^2 p N / e^2 (N-1) + k^2 p q$$

$$n = (1.96 * 1.96) 0.50 * 5 * 626452 / (0.05 * 0.05) (626452 - 1) + (1.96 * 1.96) 0.5 * 0.5$$

$$n = 601644.50 / 1566.13 + 0.96$$

$$n = 384$$

3.5 Tipos de Muestra en investigación cualitativa

Certificación de estudio teórico-experimental validando una vivienda armada con sistema estructural Casa Lista obtenida el mes de marzo del 2023 por parte del Centro de investigación de la Vivienda de la Escuela Politécnica Nacional.

Cumplimiento de:

- Ensayos de flexión, compresión, tensión diagonal e impacto de placas.
- Ensayo de cargas vertical (prueba de carga) de la vivienda de una planta.
- Ensayo pseudo-estático de carga lateral generando una componente horizontal del peso propio, al inclinar la vivienda a diferentes ángulos.
- Ensayos dinámicos de carga lateral induciendo aceleraciones a la vivienda a través de una plataforma móvil

4 Capítulo IV

Propuesta o informe

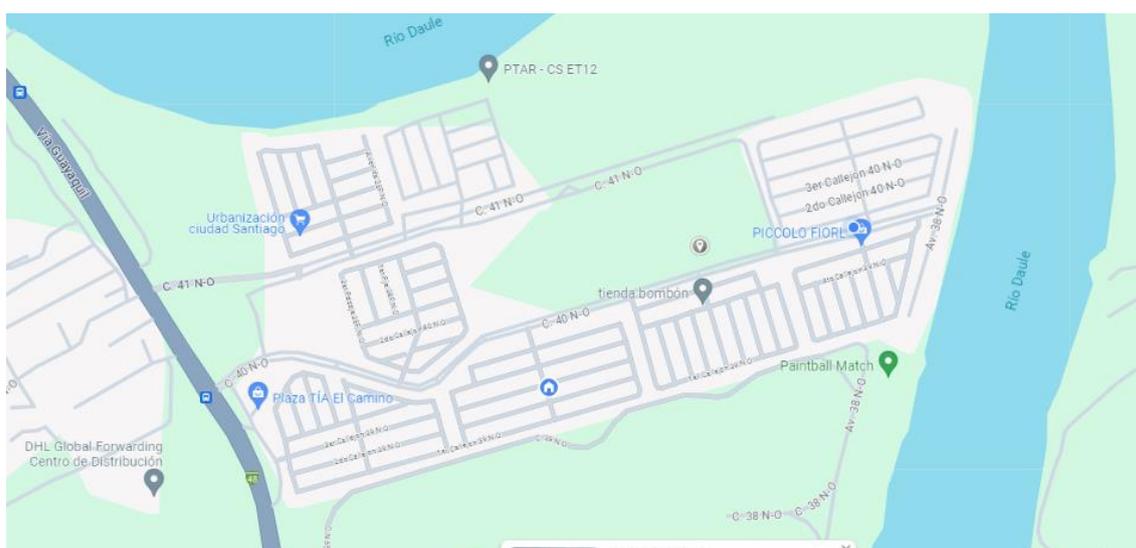
La propuesta del diseño del plan de viviendas dentro de un sector urbanizado, con las necesidades básicas como energía, agua potable, alcantarillado, red telefónica, como para implementar el desarrollo de viviendas de emergencias con el sistema constructivo Casa Lista, haciendo que el producto además de garantizar seguridad y bienestar implemente un impacto social para el desarrollo de las personas afectadas.

Casa Lista es un método constructivo que no genera gran cantidad de desperdicios y además de ser amigable con el ambiente está en continuo proceso de mejoras, demostrando ser de gran valor y utilidad dentro del ámbito de la construcción.

Como análisis de la construcción Casa Lista se ha planteado un modelo que cumpla con los requisitos de ley y sirva en el restablecimiento dentro del plan de vivienda

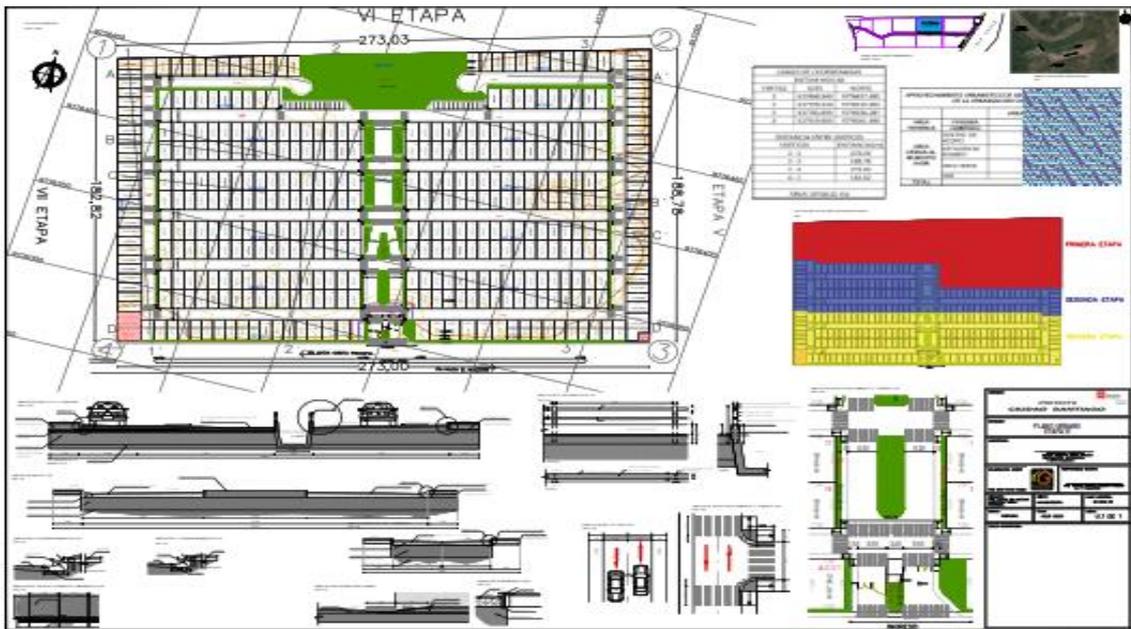
Plan de 402 viviendas ubicada en vía Daule km 19/1/2 en la Etapa 6 de Ciudad Santiago, modelo estándar dentro de parámetros de construcción y requisitos por parte de las entidades pertinentes.

Imagen 17: Ubicación de propuesta



Fuente: (Maps, 2024)

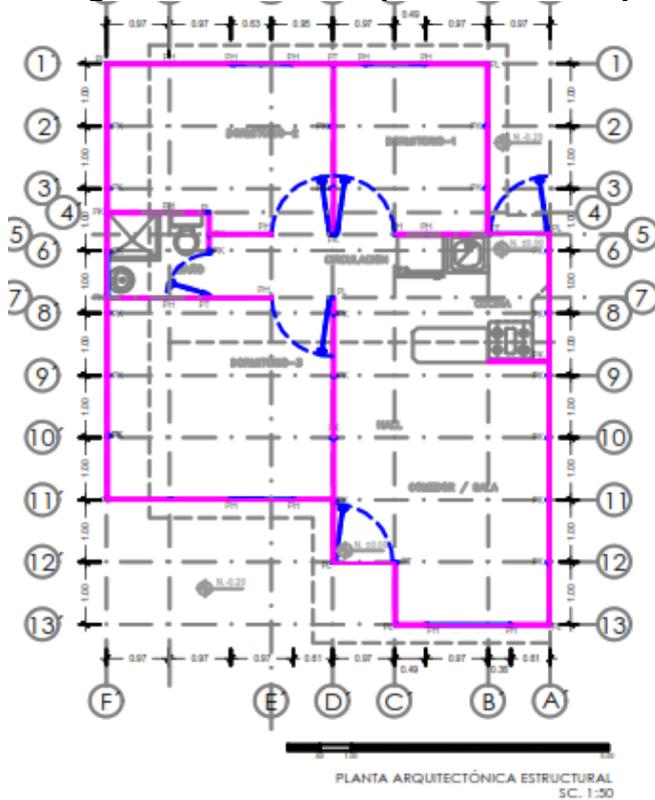
Imagen 18: : Plano Urbanístico Etapa 6



Elaborado: Arrieta, (2024)

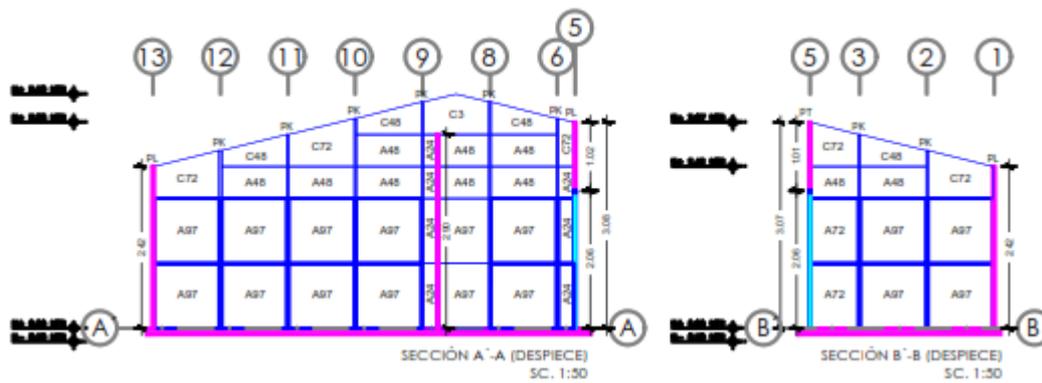
Se presenta la planta arquitectónica (**ANEXO 2**) de la propuesta vivienda de 51.76 m² de construcción (ARRIETA, PLANO DE PROPUESTA, 2024)

Imagen 19: : Planta Arquitectónica Propuesta



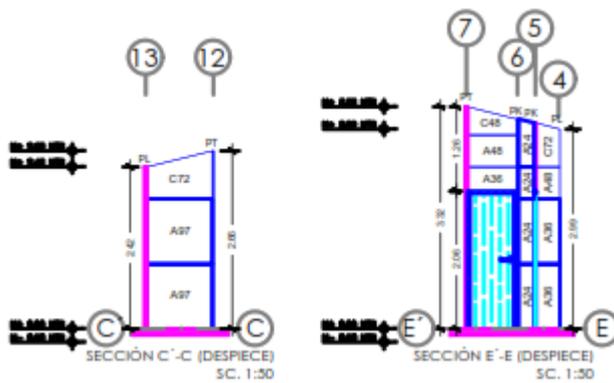
Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 20: despiece de vivienda



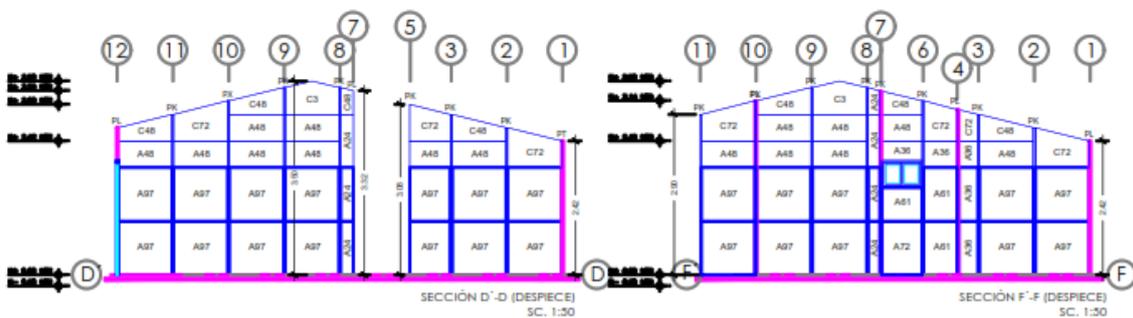
Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 21: Despiece vivienda sección c y e



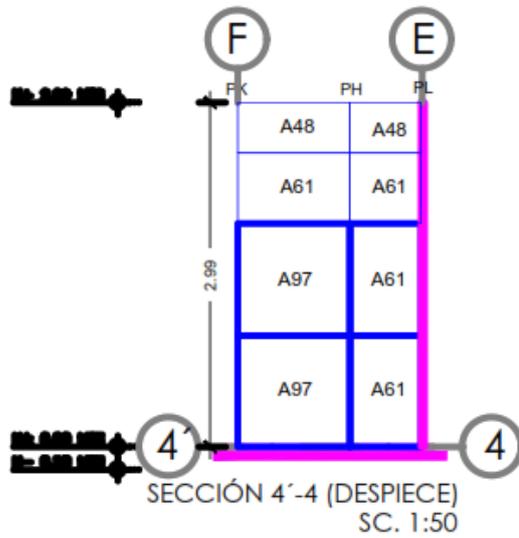
Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 22: Despiece de vivienda sección d y f



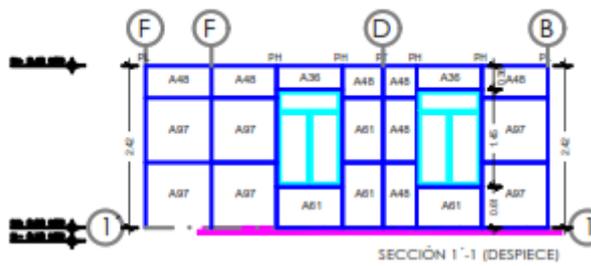
Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 23: Despiece de vivienda sección 4



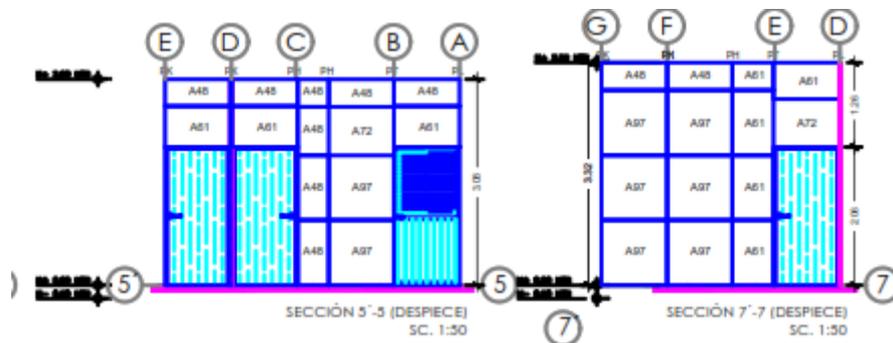
Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 24: Despiece de vivienda sección 1



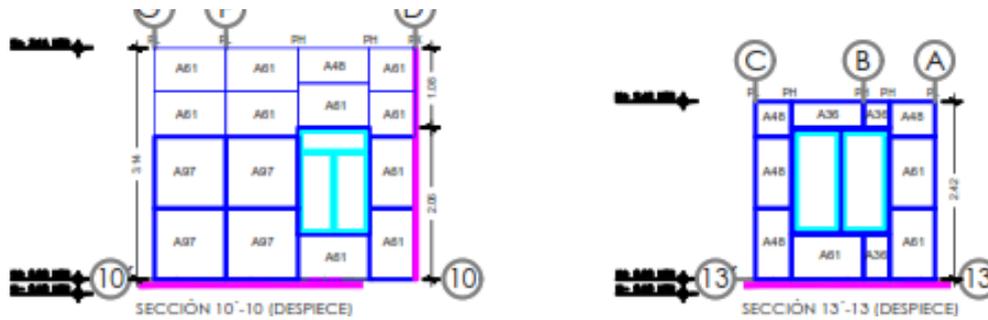
Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 25: Despiece de vivienda sección 5 y 7



Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 26: Despiece de vivienda sección 10 y 13



Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 27: Listado de planchas de Hormigón

LISTA DE PLANCHAS DE HORMIGÓN e=3cm						
PLAQUETAS	DIMENSIONES			ÁREA (m ²)	CANTIDAD (u)	ÁREA TOTAL (m ²)
	a(m)	b(m)	c(m)			
A87	0,9700	0,9700		0,9400	65	61,1000
A72	0,9700	0,7200		0,7000	5	3,5000
A81	0,9700	0,6100		0,5900	36	21,2400
A48	0,9700	0,4800		0,4700	52	24,4400
A36	0,9700	0,3600		0,3500	14	4,9000
A24	0,9700	0,2400		0,2300	20	4,6000
C3	0,9700	0,4800	0,1200	0,5200	3	1,5600
C48	0,9700	0,4800	0,2400	0,3500	11	3,8500
C72	0,9700	0,7200	0,4800	0,5600	12	6,9600
TOTAL:						132,1500

Elaborado: Arrieta, (2024)

Imagen 28: Listado de perfiles

LISTA DE PERFILES e= 4.5mm									
PERFIL	DIMENSIONES			LONG.	CANTIDAD	CANTIDAD DE PERFILES POR TIPO			
	a	b	c			P20	P22	P24	P26
PL	6.00 cm	3.00 cm	3.00 cm	Var.	10	0	0	0	0
PT	6.00 cm	6.00 cm	3.00 cm	Var.	4	0	0	0	0
PH	6.00 cm	6.00 cm	3.00 cm	Var.	16	0	0	0	0
PK	9.00 cm	3.00 cm	3.00 cm	Var.	24	0	0	0	0
PU	3.00 cm	3.00 cm		Var.	0	0	0	0	0
PX	9.00 cm	6.00 cm	3.00 cm	Var.	1	0	0	0	0
VIGAS	15.00 cm	3.00 cm	1.50 cm	Var.	9	0	0	0	0
COLUMNAS	7.00 cm	3.00 cm		Var.	21	0	0	0	0

Elaborado: Arrieta, (2024)

4.1 Presentación y análisis de resultados

4.1.1 Resultado de análisis del cumplimiento de requisitos como rapidez de ejecución y funcionalidad

Comparativo de precio metro cuadrado entre villa tradicional y sistema Casa Lista

De acuerdo a la revista de la Cámara de la Construcción de Guayaquil (2023) (p.22), el costo de una vivienda popular en octubre del 2023 es de \$326.48 dólares americanos por metro cuadrado , este valor incluye:

- Trazado y relleno
- Estructura
- Mampostería
- Inst. eléctricas
- Inst. AAPP, AASS
- Cubierta
- Puertas
- Piezas sanitarias
- Pintura
- Aluminio y vidrio

El valor de de una vivienda construida con el sistema Casa Lista de 43.55 m2 en el 2023 (**ANEXO 3**), nos da un valor de \$310.46 dólares americanos por metro cuadrado, este valor incluye:

- Cimentación
- Estructura de vivienda
- Cubierta
- Inst. eléctricas
- Inst. AAPP, AASS
- Puertas
- Piezas Sanitarias
- Enlucidos exteriores
- Recubrimiento de juntas de placas con gypsum
- Cielo Falso
- Cerramiento medianero

Si bien el comparativo con una vivienda popular no incluye tantos acabados el sistema adapta el recubrimiento de paredes para dar un mejor aspecto de vista y satisfacción al cliente.

Tabla 2: Comparativo de valores

Valores metros cuadrados	
Tradicional	Casa Lista
\$ 326,48	\$ 310,46

Elaborado por: Arrieta, (2024)

La diferencia de costos entre una tradicional y una con el sistema Casa Lista es de \$16.02 por metro cuadrado de construcción, resaltando que los acabados de la vivienda de Casa Lista superarían a los de una vivienda urbana.

Criterio estructural del sistema:

Es un sistema sismo resistente, en la que todos los elementos son colaborantes de la estructura, por lo que pese a que los paneles no están conectados entre sí, mediante pernos u otros mecanismos similares, una pared de este tipo, compuesta por varios paneles ubicados a lo ancho y a lo alto tiene no obstante rigidez en su plano, que nace de la fricción entre paneles ubicados uno encima de otro, de la fricción entre paneles y contrapiso y de la fricción entre paneles y perfiles que le ajusta, se convierte en un sistema de caja construido por las paredes, la losa de contrapiso y la cubierta

Las paredes suben hasta el techo para provocar la pendiente, por lo tanto, tienen la altura de la pared donde toque la pendiente

El sistema se basa en pórticos que distribuyen la carga a través de elementos verticales.

Los elementos que componen el sistema es:

- Contrapiso
- Plaquetas
- Perfiles
- Marcos
- Puertas

- Ventanas
- Cubierta
- Vigas, columnas y cerchas
- Accesorios (zunchos)

Imagen 29: Placas de Hormigón



Fuente: Mutualista Pichincha, (2016)

Uniones establecidas en el sistema Casa lista:

Los elementos ensamblados entre sí producen varias uniones que se resumen en lo que se detalla:

Unión plataforma placa: La unión se da entre la placa de hormigón y la plataforma. Para el montaje, la placa se ubica sobre la plataforma sin soporte alguno; por lo tanto, la plataforma debe estar perfectamente hecha y nivelada con anticipación, haciendo que la conexión que se forme entre ellos sea excelente y sin ningún nivel que pueda debilitarla cuando se arme en el sistema.

Unión de plataforma y perfil: De similar manera que la unión plataforma-placa sucede la unión plataforma perfil. Dado que los perfiles verticales de galvalume aprisionan a las placas de hormigón. Al no contar estos con fijaciones debido al propio peso que los mantiene en posición, logran soportar a los perfiles que están simplemente apoyados en la plataforma de hormigón.

Unión de placa y perfil: Las placas de concreto se deslizan por los perfiles a una presión, ya que se el panel es un poco más delgado que la parte interna de la ranura de perfil. De esa forma logra interconexión de alta calidad. Una placa

se introduce en el perfil, sobre ella sucesivamente otras placas de hormigón, se debe seguir con presión debajo del soporte de la placa según su peso.

Unión vertical de placa y del perfil: Se introducen las placas de hormigón en los perfiles por presión, lateralmente con lo que se encuentra un excelente ensamblaje. Por el peso no se podrían meter por arriba las placas y es por ello que se van adhiriendo unas con las otras dentro del perfil, metido en la torre, con una mayor presión dentro del mismo, por el peso propio de la placa, que se adquiere y por sencillez del ensamblado.

Unión de placa y perfil U o solera: La unión de la placa con la solera, o el perfil en U, es horizontal, donde la solera se encuentra atada a las placas en su parte superior a lo largo de toda su longitud, lo que genera una mejor unión de toda la pared y de toda la estructura.

Unión del perfil u y otros perfiles: La unión de estos dos elementos se realiza mediante zunchos o abrazaderas. La abrazadera parte desde la parte superior del perfil y da vuelta sobre el perfil u, se introduce en un orificio que tiene el perfil en el lado opuesto a la abrazadera, se aprietan con fuerza y se pone un clavo en la parte superior para que se ajusten más.

Imagen 30: Unión solera – perfil



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Unión perfil u y la cubierta: Las cubiertas onduladas de fibrocemento se montan en el perfil u, la cuya función es rodear la parte superior de la pared y se agarra mediante abrazaderas que se insertan en los perfiles u con tornillos para techo reforzados con caucho y arandelas y de esta manera habrá un agarre a lo largo de todas las paredes.

Imagen 31: Unión solera – cubierta

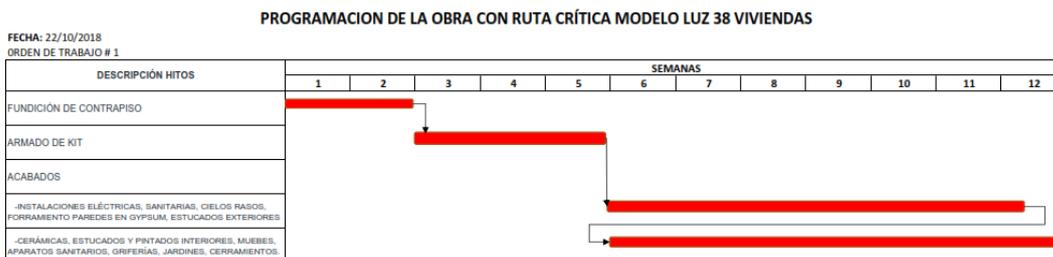


Elaborado por: Arrieta, (2024)

Unión de viga y la cubierta: Las vigas superiores que se asientan sobre las columnas nos sirven de soporte del fibrocemento en los lugares donde no hay paredes; por lo tanto, se colocan en el sentido perpendicular al mango, la forma de sujetarse de la cubierta se realiza mediante tirafondos o también con zunchos o abrazaderas metálicas. Los tirafondos se sujetan a las vigas con taladro cada 30 cm a lo largo de la viga y los zunchos insertan cada 50 cm. Y luego mediante tornillos se sujetan al techo.

Análisis de contrato ejecutado

Imagen 32: Cronograma Contractual



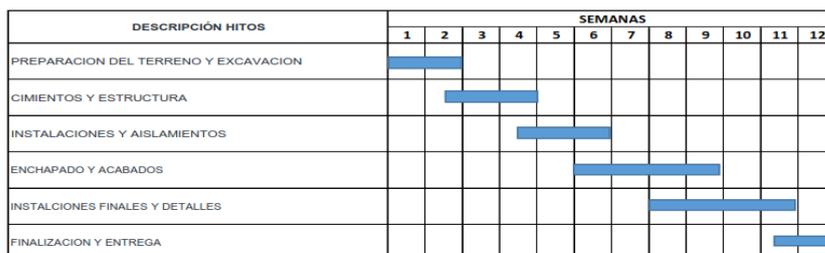
Elaborado por: Arrieta, (2024)

El contrato analizado tuvo un plazo de ejecución de 90 días calendario y la construcción de la misma se evidencia en 79 días, se presentan imágenes con los respectivos tiempos en los que se realizó cada rubro. **(ANEXO 4)**

Imagen 33: Cronograma de vivienda de una planta

Vivienda particular de una planta de 50 m2

PROGRAMACION DE LA OBRA VILLA DE UNA PLANTA



Nota: El cronograma puede variar según las condiciones climáticas y del terreno.

Activar
Ve a Conf

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Tabla 3: Resumen de tiempos de construcción

DETALLE CONSTRUCTIVO	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION Y NIVELACION	días	5
CIMENTACION: ENCOFRADO Y FUNDICION	días	5
INGRESO MATERIAL PREFABRICADO	días	3
ARMADO DE VILLA	días	10
CUBIERTA	días	5
INSTALACIONES ELECTRICAS	días	5
INSTALACIONES SANITARIAS ACCESORIOS	días	4
ACABADOS	días	42
TOTAL DE DIAS TRABAJADOS		79

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Se evidencia que, si existe una mejora en el tiempo planificado en construcciones de casas en serie, y se realiza un comparativo con el tiempo de ejecución de una vivienda particular de una planta **(ANEXO 5)**, corroborando la eficacia del sistema.

Ejecución del contrato

Una vez se haya realizado el estudio de suelo necesario se puede ingresar a realizar los trabajos de excavación, conformación, instalación de

tuberías sanitarias y eléctricas y encofrado de la cimentación la misma que se encuentra conformada de un espesor de hormigón de 10 cm en el centro y 20 cm en las zonas perimetrales con una resistencia de 210 kg/cm² y dos mallas corrugadas electro soldadas con un límite de influencia de 5200 kg/cm² de acuerdo a lo solicitado por el calculista estructural.

Imagen 34: Proceso de Construcción Cimentación



Detalles

18 sept 2018
mar, 9:27 GMT-05:00

samsung SM-N950F
f/1,7 1/1320 4,3 mm ISO40

20180918_092746.jpg
7,9 MP 4032 x 1960

Subida desde un dispositivo Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 35: Proceso de Construcción Cimentación



Detalles

19 sept 2018
mié, 9:12 GMT-05:00

samsung SM-N950F
f/1,7 1/4848 4,3 mm ISO40

20180919_091241.jpg
7,9 MP 4032 x 1960

Subida desde un dispositivo Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 36: Proceso de Construcción Cimentación



Detalles

21 sept 2018
vie, 9:26 GMT-05:00

samsung SM-N950F
f/1,7 1/6800 4,3 mm ISO40

20180921_092629.jpg
7,9 MP 4032 x 1960

Subida desde un dispositivo
Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Una vez aprobadas y liberadas por el departamento de fiscalización se programa la fundición en este caso al ser un plan de viviendas y evitar demoras en los trabajos se solicitan a las hormigoneras el cupo requerido para el trabajo

Imagen 37: Proceso de Construcción Cimentación Fundición



Detalles

21 sept 2018
vie, 10:08 GMT-05:00

samsung SM-N950F
f/1,7 1/4016 4,3 mm ISO40

20180921_100805.jpg
7,9 MP 4032 x 1960

Subida desde un dispositivo
Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 38: Proceso de Construcción Cimentación



Detalles

24 sept 2018
lun, 12:47 GMT-05:00

samsung SM-N950F
f/1,7 1/2896 4,3 mm ISO40

20180924_124753.jpg
7,9 MP 4032 x 1960

Subida desde un dispositivo
Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

La coordinación del traslado de las placas portantes y cubiertas es indispensable para el correcto avance de la obra.

Imagen 39: Proceso de Construcción acopio de materiales



Detalles

25 sept 2018
mar, 9:27 GMT-05:00

samsung SM-N950F
f/1,7 1/2424 4,3 mm ISO40

20180925_092753.jpg
7,9 MP 4032 x 1960

Subida desde un dispositivo Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

En base a la primera rotura de las pruebas realizadas al hormigón de cimentación a los 3 días después de obtener el 40% de la resistencia a alcanzar se inicia el armado de las viviendas.

Imagen 40: Proceso de Construcción Armado de vivienda



Detalles

27 sept 2018
jue, 9:08 GMT-05:00

samsung SM-N950F
f/1,7 1/6400 4,3 mm ISO40

20180927_090852.jpg
7,9 MP 4032 x 1960

Subida desde un dispositivo Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Para evitar que las placas tengan movimientos antes de la colocación de los materiales de vigas metálicas galvanizadas se deben apuntalar y evitar que el personal transite por el área

Imagen 41: Proceso de Construcción Armado de vivienda



Detalles

- 2 oct 2018
mar, 11:58 GMT-05:00
- samsung SM-N950F
f/1,7 1/2552 4,3 mm ISO40
- 20181002_115835.jpg
7,9 MP 4032 x 1960
- Subida desde un dispositivo Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 42: Proceso de Construcción Colocación de cubierta



Detalles

- 9 oct 2018
mar, 11:42 GMT-05:00
- samsung SM-N950F
f/1,7 1/4192 4,3 mm ISO40
- 20181009_114217.jpg
7,9 MP 4032 x 1960
- Subida desde un dispositivo Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

En las zonas exteriores es ideal implementar una pequeña capa de enlucido con mortero y adaptar una malla electro soldada para ayudar a las juntas de placas y evitar fisuras entre las mismas, además para cubrir los perfiles galvanizados y garantizar una correcta adherencia de los materiales de acabados

Imagen 43 Proceso de Construcción adaptación de malla en fachada



Detalles

- 17 oct 2018
mié, 11:01 GMT-05:00
- samsung SM-N950F
f/1,7 1/2064 4,3 mm ISO40
- 20181017_110127.jpg
7,9 MP 4032 x 1960
- Subida desde un dispositivo Android

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 44: Proceso de Construcción villas armadas e inicios de acabados



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 45: Proceso de Construcción Acabados



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 46: Proceso de Construcción Vivienda Finalizada



Elaborado por: Arrieta, (2024)

El producto terminado garantiza una vivienda habitable, estable, segura y en un menor plazo de construcción.

4.1.2 Análisis de encuestas a personal del sector de estudio y propietarios de viviendas construidas con el sistema Casa Lista

Se presentará los resultados de las encuestas (2024) a el primero grupo que son la muestra de la población de estudio de las preguntas del **(ANEXO 6)**

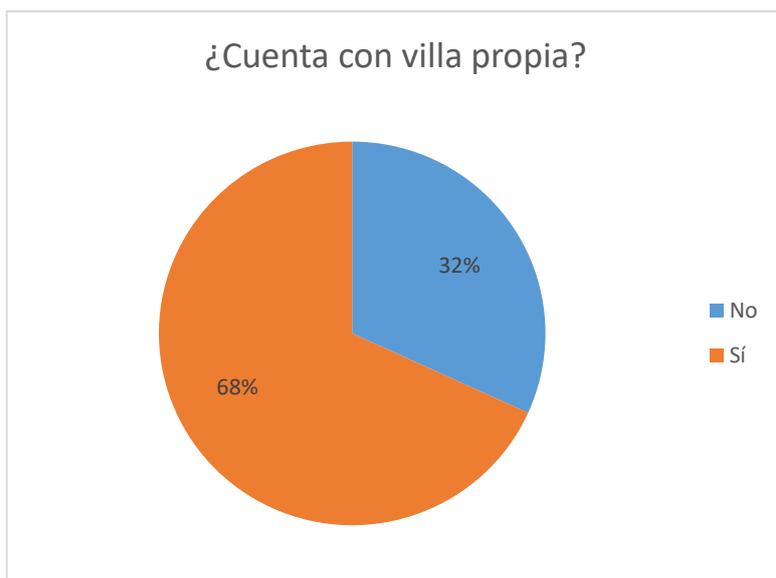
Pregunta 1:

Tabla 4: Encuesta 1 – Pregunta 1

¿Cuenta con villa propia?	Muestra
No	131
Sí	281

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 47: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 1



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Se Conoce que la mayor parte de la muestra es dueña de la vivienda que habita, mientras que el resto son inquilinos o familiares que se encuentren cuidando la vivienda.

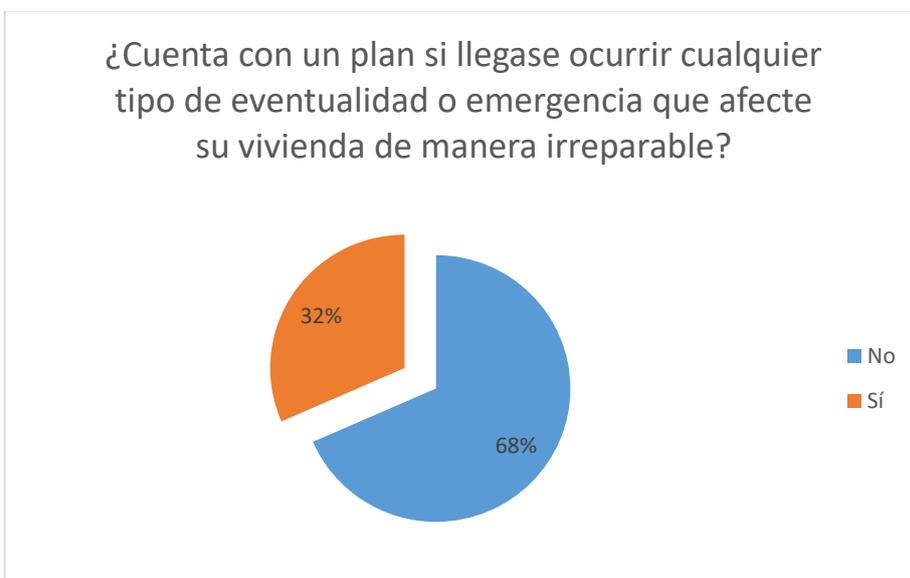
Pregunta 2:

Tabla 5: Encuesta pregunta 2

¿Cuenta con un plan si llegase ocurrir cualquier tipo de eventualidad o emergencia que afecte su vivienda de manera irreparable?	Muestra
No	282
Sí	130

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 48: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 2



Elaborado por: Arrieta, (2024)

El 68% de la muestra no se encuentra preparada o no cuenta con un plan de acción en caso de que ocurra una emergencia dentro del sector.

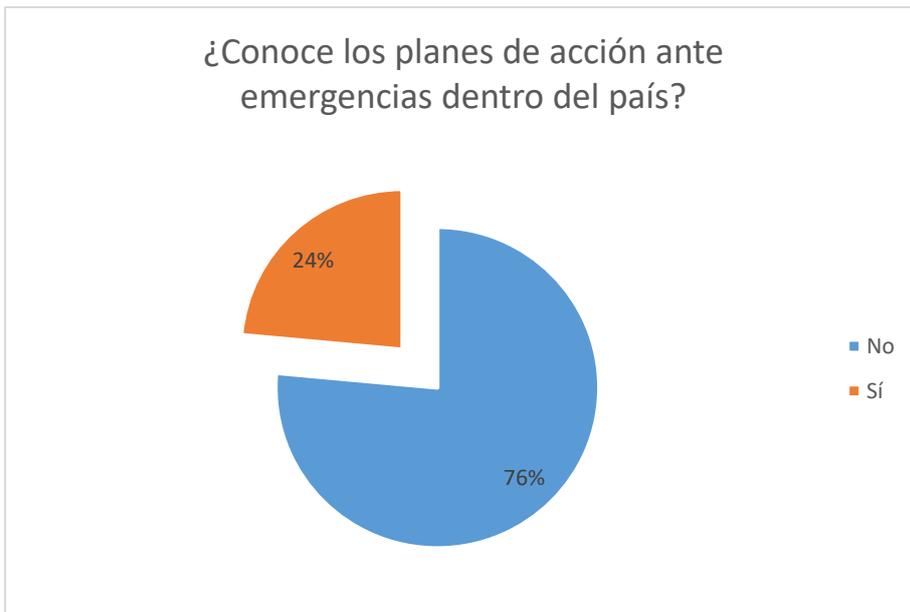
Pregunta 3:

Tabla 6: Encuesta 1 – pregunta 3

¿Conoce los planes de acción ante emergencias dentro del país?	Muestra
No	315
Sí	97

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 49: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 3



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Se demuestra el desconocimiento de la muestra en gran parte de los planes de acción del Gobierno, y a su vez los requisitos por parte del MIDUVI.

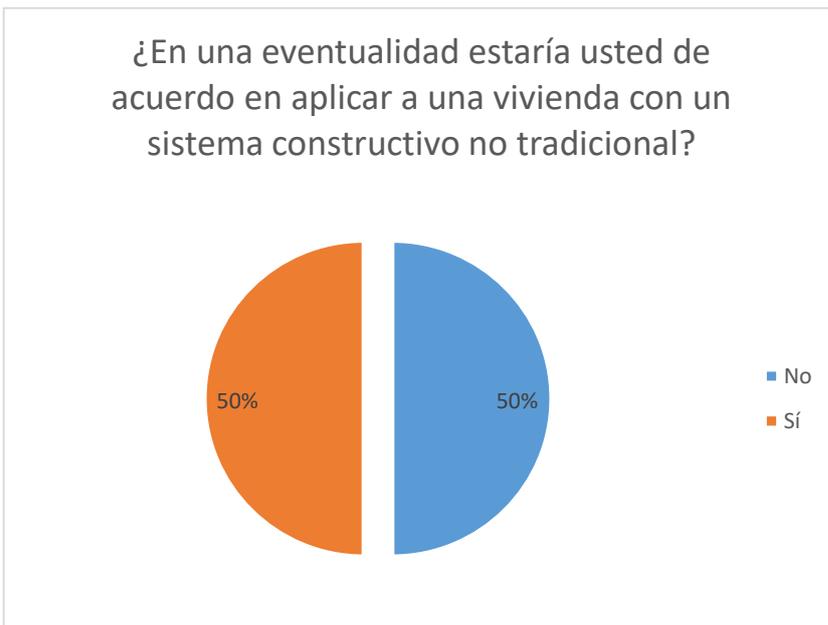
Pregunta 4:

Tabla 7: Encuesta 1 – pregunta 4

¿En una eventualidad estaría usted de acuerdo en aplicar a una vivienda con un sistema constructivo no tradicional?	Muestra
No	206
Sí	206

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 50: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 4



Elaborado por: Arrieta, (2024)

La apertura a la adquisición de una vivienda de un sistema no tradicional es del 50% si se llegase a sufrir algún tipo de desastre o emergencia dentro del sector.

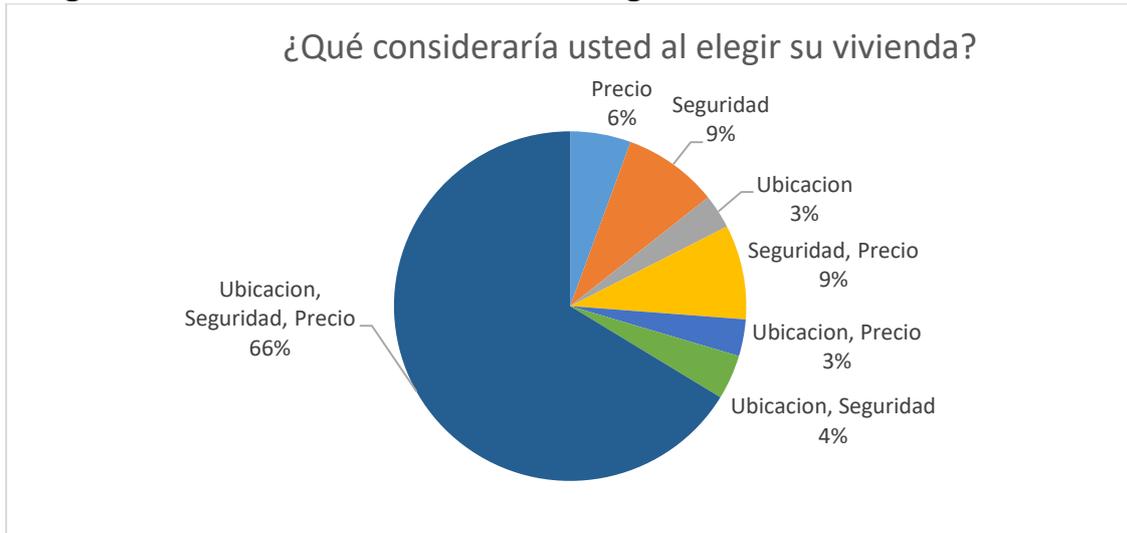
Pregunta 5:

Tabla 8: Encuesta 1 – pregunta 5

¿Qué consideraría usted al elegir su vivienda?	Muestra
Precio	23
Seguridad	36
Ubicacion	13
Seguridad, Precio	36
Ubicacion, Precio	14
Ubicacion, Seguridad	17
Ubicacion, Seguridad, Precio	273

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 51: Resultados Encuesta 1 – Pregunta 5



Elaborado por: Arrieta, (2024)

En nuestra encuesta se evidencia la consideración de las personas tener un lugar seguro y accesible económico al pensar en adquirir una vivienda.

Las encuestas (2024) del segundo grupo (**ANEXO 7**) enfocado a propietarios de viviendas construidas con el sistema Casa Lista manifiesta lo siguiente:

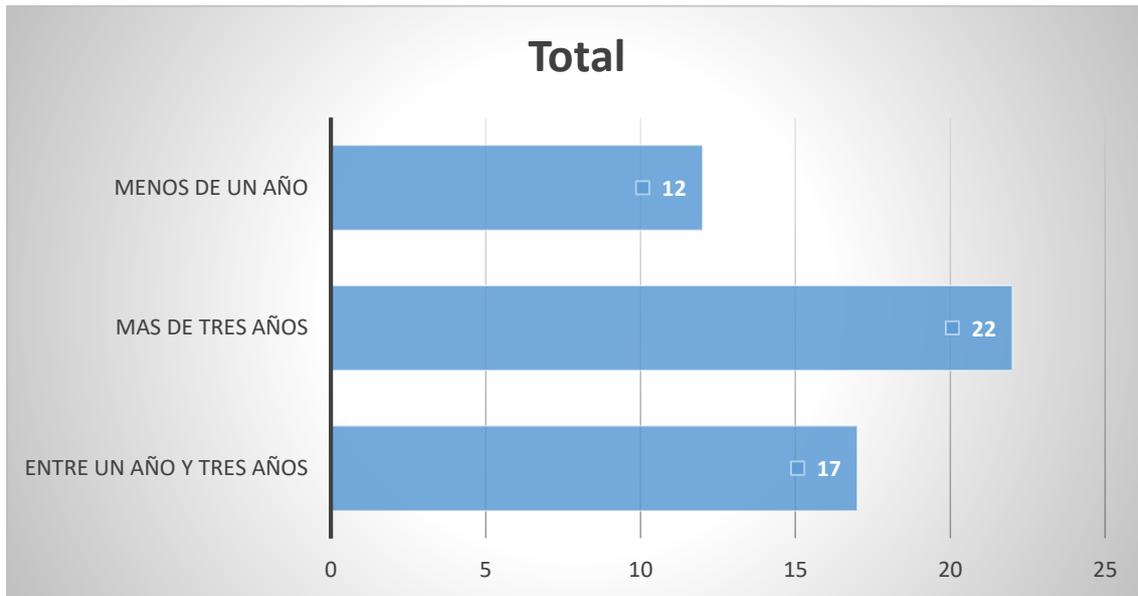
Pregunta 1:

Tabla 9: Encuesta 2 – pregunta 1

Hace cuánto tiempo compro su vivienda	Muestra
Entre un año y tres años	17
Mas de tres años	22
Menos de un año	12

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 52: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 1



Elaborado por: Arrieta, (2024)

La pregunta realizada es para determinar qué acciones, reparaciones o mantenimientos se han realizado en los diferentes tiempos que han habitado en la vivienda construidas con el sistema.

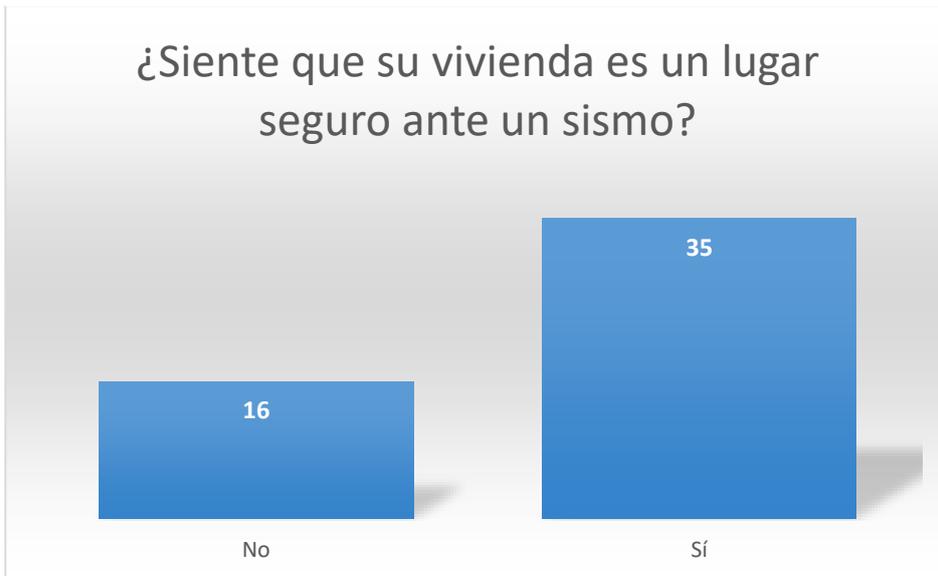
Pregunta 2:

Tabla 10: Encuesta 2 – pregunta 2

¿Siente que su vivienda es un lugar seguro ante un sismo?	Muestra
No	16
Sí	35

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 53: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 2



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Se determina que la mayoría de propietarios que se encuestaron sienten que su vivienda es un lugar óptimo en caso de cualquier sismo aun no siendo de un sistema tradicional que es de conocimiento general.

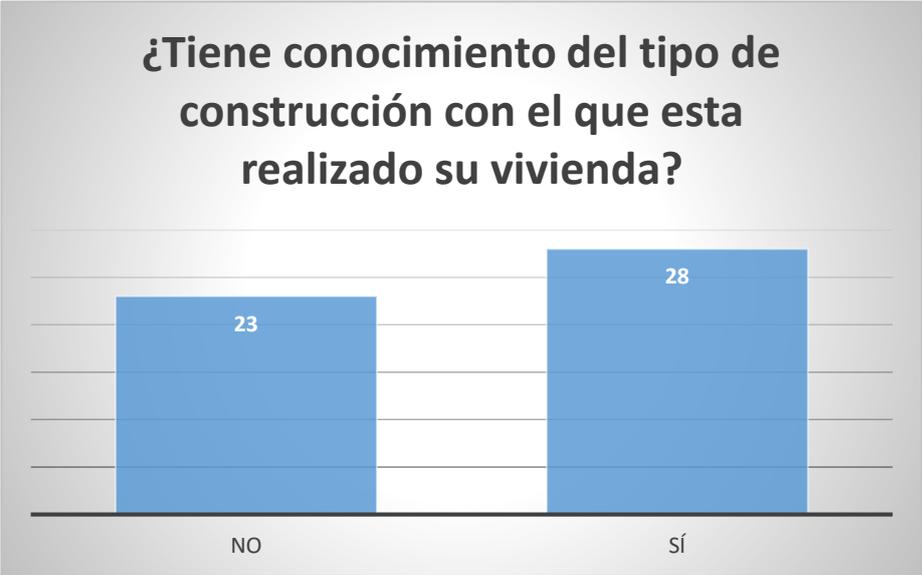
Pregunta 3:

Tabla 11: Encuesta 2 – pregunta 3

¿Tiene conocimiento del tipo de construcción con el que está realizado su vivienda?	Muestra
No	23
Sí	28

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 54: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 3



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Más del 50% tiene conocimiento del sistema del que está construida su vivienda y argumentan que su vivienda se adapta muy bien a sus cambios.

El desconocimiento del sistema no ha influido en que los propietarios realicen cambios o perforaciones para adecuaciones de su vivienda.

Tabla 12: Encuesta 2 – pregunta 4

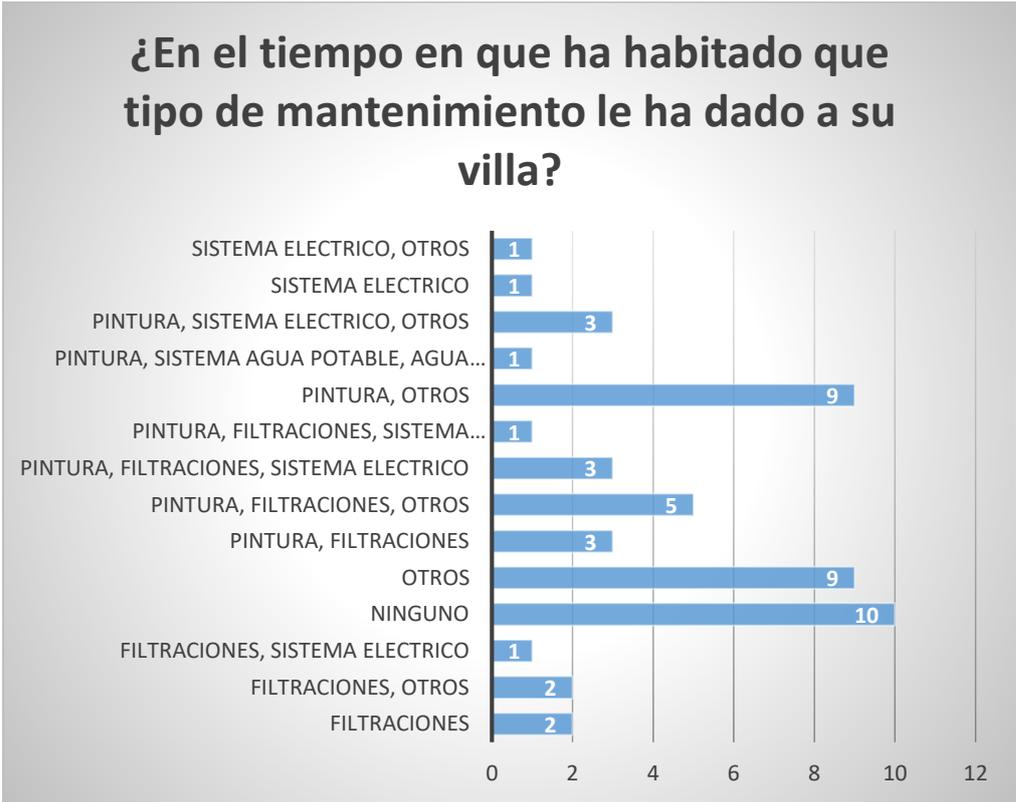
¿En el tiempo en que ha habitado que tipo de mantenimiento le ha dado a su villa?	Muestra
Filtraciones	2
Filtraciones, Otros	2
Filtraciones, Sistema Electrico	1
Ninguno	10
Otros	9
Pintura, Filtraciones	3
Pintura, Filtraciones, Otros	5
Pintura, Filtraciones, Sistema Electrico	3
Pintura, Filtraciones, Sistema Electrico, Otros	1
Pintura, Otros	9
Pintura, Sistema agua potable, agua servida	1
Pintura, Sistema Electrico, Otros	3

Sistema Electrico	1
Sistema Electrico, Otros	1

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Pregunta 4:

Imagen 55: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 4



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Las reparaciones más comunes se presentan en la pintura de la vivienda se alega que son para tapar micro fisuras, en los sistemas eléctricos y de agua potable se mencionan piezas de las cuales se pueden hacer cambios que no requieren afectaciones a la estructura de la vivienda.

Los propietarios que no han realizado mantenimientos o reparaciones se presentan en los que habitan su vivienda en menos de tres años.

Tabla 13: vinculación de tiempo y mantenimiento

¿En el tiempo en que ha habitado que tipo de mantenimiento le ha dado a su villa?	Hace cuánto tiempo compro su vivienda
Ninguno	Menos de un año

Ninguno	Menos de un año
Ninguno	Entre un año y tres años
Ninguno	Mas de tres años
Ninguno	Menos de un año
Ninguno	Entre un año y tres años
Ninguno	Mas de tres años

Elaborado por: Arrieta, (2024)

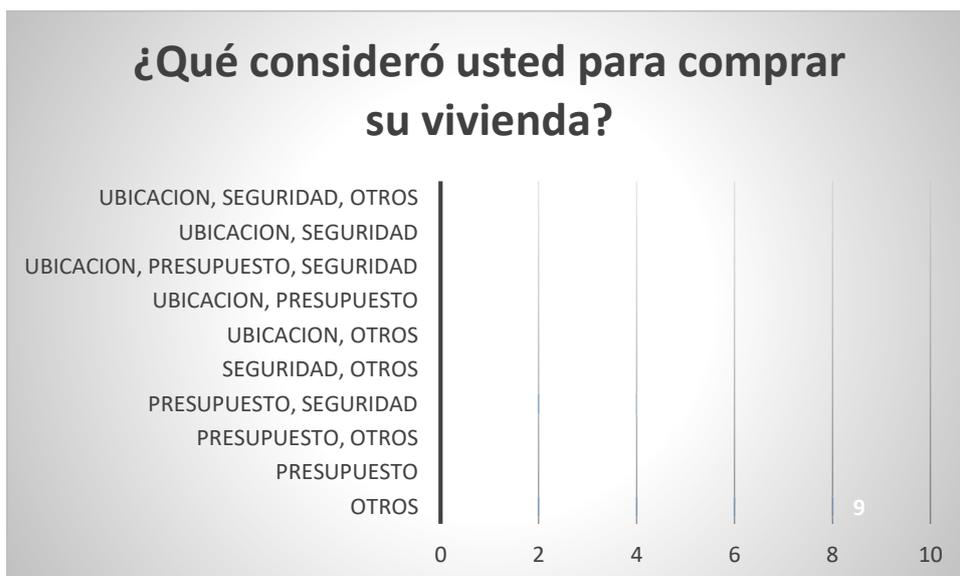
Pregunta 5:

Tabla 14: Encuesta 2 – pregunta 5

¿Qué consideró usted para comprar su vivienda?	Muestra
Otros	9
Presupuesto	1
Presupuesto, Otros	1
Presupuesto, Seguridad	4
Seguridad, Otros	1
Ubicacion, Otros	1
Ubicacion, Presupuesto	1
Ubicacion, Presupuesto, Seguridad	1
Ubicacion, Seguridad	1
Ubicacion, Seguridad, Otros	1

Elaborado por: Arrieta, (2024)

Imagen 56: Resultados Encuesta 2 – Pregunta 5



Elaborado por: Arrieta, (2024)

La adquisición de la vivienda de acuerdo a los propietarios se debió a la facilidad que pudieron obtener el crédito hipotecario seguido del valor de la vivienda y que esta implementada dentro de una zona segura.

4.1.3 Entrevistas a profesionales encargados del sistema

De Las entrevistas realizadas se pueden evidenciar que los profesionales coinciden que el sistema si funciona como una construcción sismo resistente como está diseñada y que es mucho más rápida de construir que una tradicional para el restablecimiento de zonas perjudicadas.

Las personas entrevistadas son:

Arq. Ana Silva (2024)

La arquitecta ha trabajado más de 24 años con el sistema, indica que Casa Lista es adaptable a climas y requerimientos de cualquier tipo, se desempeñan muy bien en zonas de altísimos riesgos sísmicos y no solo en sectores medios bajos sino también en zonas de sectores altos del país.

Una de las experiencias indicadas por la Arquitecta es una construcción de 300 metros cuadrados en un terreno privado y que el tiempo de ejecución fue de 4 meses incluyendo los acabados.

En los gobiernos dentro del periodo del 2007 al 2017 se mantuvieron acuerdos para implementar viviendas en sectores populares del país.

También funcionaban como albergues para ayuda inmediata luego de cualquier eventualidad existente, en la actualidad el sistema está siendo utilizado en viviendas de interés público o para construcciones particulares.

Imagen 57: Entrevista Arq. Ana Silva



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Arq. Francisco Vallejo Garzón (2024)

Actualmente desempeña funciones como Coordinador de proyectos Guayaquil como profesional independiente para Mutualista Pichincha, los proyectos en los que ha trabajado con el sistema Casa Lista han sido:

- Urbanización San Antonio etapa 2
- Urbanización San Antonio etapa 3
- Urbanización Mucho Lote 2 etapa Villa España 2
- Viviendas particulares en Mi Lote

El sistema es práctico y se debe destacar que siendo un sistema prefabricado es sismo resistente, seguro y versátil.

Lo más destacado es la rapidez de armado y costo que ha podido observar en los 8 años en los que ha trabajado con este tipo de construcción.

Imagen 58: Entrevista Arq. Francisco Vallejo



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Maestro Pedro Meza Barreto (2024)

El maestro ha trabajado con el sistema 24 años, y ha sido uno de los pilares fundamentales del sistema por sus labores desempeñados en el armado de las viviendas.

Ha formado parte de las construcciones con el sistema por Galápagos, Santa Elena, Babahoyo, Santo Domingo, Guayaquil y Manta.

Indica que en el tiempo trabajando ha podido mejorar técnicas para el armado lo que le permite ahorrar tiempo en la construcción nos da como ejemplo que la ejecución de la losa de cimentación de una vivienda de 50 metros cuadrados puede estar lista en menos de 3 días con las tuberías sanitarias y la parte eléctrica, y el armado 10 días en el armado de vivienda e implementar la cubierta en 2 días, teniendo la villa habitable y lista para su uso.

También nos cuenta su experiencia que intervino en el armado de refugios en el desastre del 2016 en Manta y que en una noche pudieron armar 2 refugios con capacidad para 2 familias por refugio.

Imagen 59: Entrevista Sr. Pedro Meza



Elaborado por: Arrieta, (2024)

4.1.4 Pruebas en campo y laboratorio.

- En todas las plataformas previo a la fundición se realizaron las verificaciones de altura, validando lo requerido por el calculista.

Imagen 60: Revisión alturas cimentación



Elaborado por: Arrieta, (2024)

- En las fundiciones la revisión de consistencia del hormigón permitió recibir el hormigón de acuerdo a lo solicitado, evitando que existan inconvenientes futuros puesto que el armado de paredes se ejecuta después de los 3 días de fraguado del hormigón

Imagen 61: Toma de revenimiento



Elaborado por: Arrieta, (2024)

- Se debe alcanzar revenimiento permitido para un hormigón de 210 kg/cm² de acuerdo a lo solicitado entre 14 – 18 cm

Imagen 62: Revisión de revenimiento de hormigón



Elaborado por: Arrieta, (2024)

- Tomas de muestra de hormigón premezclado para la comprobar el contenido de aire

Imagen 63: Toma de muestra aire en hormigón



Elaborado por: Arrieta, (2024)

- Se verifica que se encuentre dentro del rango que norma la ASTM C 231. Esto determina el uso tiempo de uso para el vibrador en la fundición

Imagen 64: Resultado de la muestra



Elaborado por: Arrieta, (2024)

- Verificación de plomo en los enlucidos para la respectiva liberación previo el trabajo

Imagen 65: Supervisión y revisión de plomo de paredes



Elaborado por: Arrieta, (2024)

4.1.3 Presentación de las muestras cualitativas

Se obtiene certificado por parte del Centro de Investigación de la Vivienda perteneciente a la Politécnica Nacional, véase en (ANEXO 8)

Imagen 66 : Certificado de aprobación

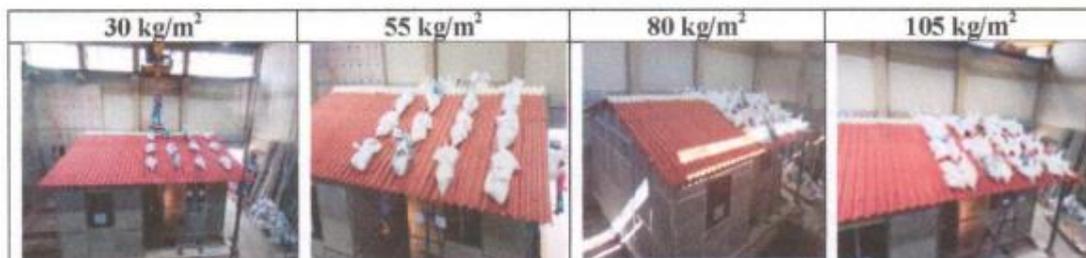


Fuente: Panecons (2013)

Toda información técnica que respalda el presente certificado se encuentre en el informe CIV-2023-013-01, Escuela Politécnica Nacional (2023)

Imagen 67: Ensayos de carga

5. Ensayo a carga vertical



Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Imagen 68: Proceso Ensayo de carga lateral



Figura 8. Proceso de ensayo de carga lateral (Inclinación de la vivienda).

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Las presentaciones de los resultados del informe permiten demostrar que el sistema funciona como una construcción sismo resistente, cualidad necesaria para brindar seguridad y estabilidad

Las pruebas realizadas determinaron el lado de la edificación más crítica y se aplicó lo establecido en la NEC – SE – VIVIVENDA

Imagen 69: NEC-SE-Vivienda

$$d\% \geq \frac{A_p}{A_w} \times 100$$

Dónde:

d: Índice de densidad de placas en cada dirección

Aw: Sumatoria de las secciones transversales de las placas confinados en la dirección de análisis.

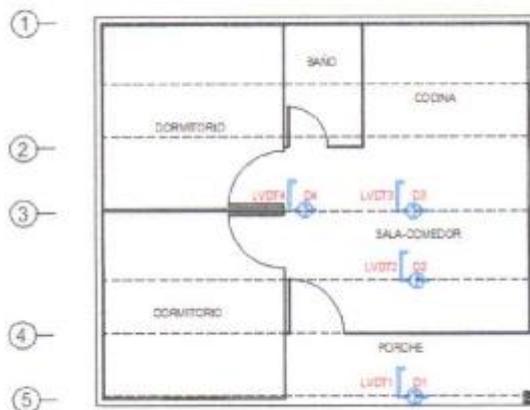
Ap: Área total en planta de la vivienda.

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Los criterios de aceptabilidad se determinaron de acuerdo al ACI (2015)

- Carga vertical
 - Lineamientos 20.3 y 20.4 del ACI 318-14
 - Literal L2 del AISC 360-16 referente a deflexiones, luego la deflexión residual deberá cumplir con el literal 27.4.5.5 del ACI

Imagen 70: Ubicación de los transductores de desplazamiento (LVDTs)



CASA LISTA - PANECONS

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Resultado:

Tabla 15: Resultado de carga vertical en cubierta vs deformación máxima

Descripción	Luz (m)	Deflexión medida (mm)	Deformación admisible (mm)	Resolución
LVDT 1	3.87	2.50	16.13	CUMPLE
LVDT 2	3.87	8.90	16.13	CUMPLE
LVDT 3	3.87	6.90	16.13	CUMPLE

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Tabla 16: Resultado deflexión residual

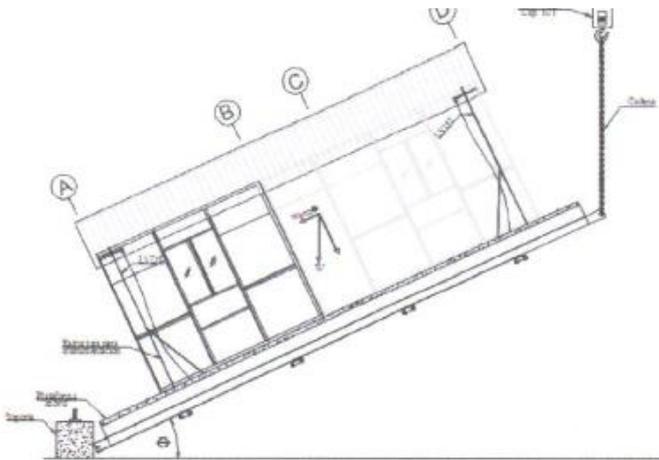
Descripción	Luz (m)	Deflexión residual (mm)	Deformación residual ACI(mm)	Resolución
LVDT 1	3.87	0.89	0.63	NO CUMPLE
LVDT 2	3.87	0.56	2.23	CUMPLE
LVDT 3	3.87	1.53	1.73	CUMPLE

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Se evidencio que la deformación residual en el LVDT 1, no cumplió la deflexión remanente propuesta. Se recalcó que la deflexión se debió al asentamiento en la esquina de la viga mas no a una deflexión en su eje longitudinal debido a las cargas

- Carga Lateral
 - La estructura de la vivienda debe soportar total o parcialmente dentro en el rango elástico y disipar suficiente energía por la deformación inelástica.
 - Las derivas ante esta demanda deben estar dentro de los límites establecidos en la NEC -Capitulo: NEC-SE-DS: Peligro Sísmico – Diseño Sismo Resistente –
 - En todo rango de carga lateral representada por el componente horizontal y por aceleración, la estructura debe conservar su integridad estructural global. Es decir, no debe mostrar signos de desintegración, como por ejemplo que las placas se salgan de los canales metálicos, que las placas se fisuren en las esquinas o que se pierda el vínculo entre pared y cubierta, etc.

Imagen 71: Montaje del ensayo de carga lateral pseudo-estatico



Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Resultados:

Tabla 17: Componente de peso en inclinación

Ángulo de Inclinación (°)	Componente horizontal del Peso (kg)	Coefficiente sísmico
0.00	0	0
2.50	273.75	0.04
5.00	546.97	0.09
7.50	819.15	0.13
10.00	1089.78	0.17
12.50	1358.33	0.22
15.00	1624.29	0.26
17.50	1887.16	0.30
20.00	2146.44	0.34
22.50	2401.63	0.38
25.00	2652.26	0.42

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Se proporcionó un coeficiente de sísmico de 0.42, y en el cual no se presentó ninguna afectación

Debido a que el sistema no está descrito en la norma se tomó como límite establecido para la deriva, el estipulado para estructuras de mampostería

Imagen 72: Control de deriva inelástica)

R=		1		
Fuerza ensayo [kg]	Ensayo LVDT4 Desplazamiento(mm)	Δ_M Inelástica	Δ_M NEC-15	Resolución
2652.26	17.57	0.00525	0.01	CUMPLE

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

La vivienda no excede los límites de deriva inelástica establecidos en la NEC-SE-DA- Peligro Sísmico

- Compresión en Placas
 - Fijar la placa en los soportes
 - Se aplica la carga de forma incremental, hasta llegar a la carga máxima que resista el espécimen
 - En casa ciclo de carga se registró las deformaciones longitudinales y de la placa.

Tabla 18:Resultados de prueba Compresión

NEC-SE-MP: Mampostería Estructural - Capítulo 10.2. / Compresión								
Item	Tipo	Edad	Fecha Ensayo	Espesor medio [cm]	Longitud media [cm]	Altura media [cm]	Carga Max. [Kg]	Observaciones
1	MC1	N/I	25/1/2023	3.20	97.00	97.20	36000.00	Primeras fisuras a las 32000 kg
2	MC2	N/I	25/1/2023	3.20	97.00	97.10	34900.00	Primeras fisuras a las 34000 kg
3	MC3	N/I	25/1/2023	3.20	97.00	97.00	26700.00	Primeras fisuras a las 20000 kg

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

- Tensión Diagonal en Placas
 - Inclinarse la placa a 45°
 - Fijar la placa juntamente con los soportes en el marco de carga
 - Ajustar y corregir las inclinaciones en forma vertical y horizontal
 - Se aplica la carga incremental hasta la carga máxima
 - En cada ciclo se registra deformaciones

Tabla 19: Resultados de prueba a tensión Diagonal

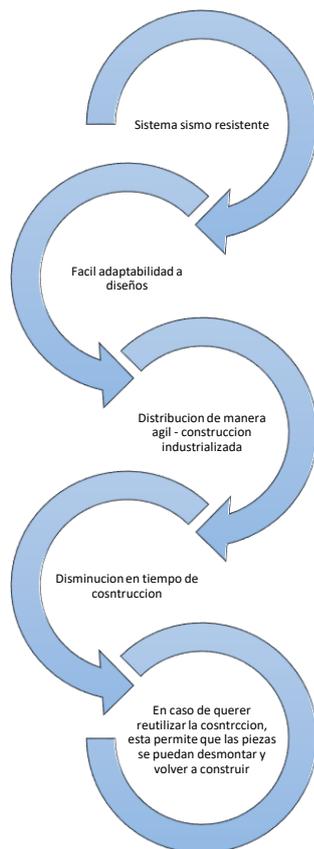
NEC-SE-MP: Mampostería Estructural - Capítulo 10.2. / Tensión Diagonal							
Item	Tipo	Edad	Fecha Ensayo	Espesor medio [cm]	Longitud media [cm]	Carga Max. [Kg]	Observaciones
1	TD1	N/I	26/1/2023	3.20	136.50	11300.00	Se desprende del panel Base
2	TD2	N/I	26/1/2023	3.20	136.50	11960.00	Falla la Base
3	TD3	N/I	26/1/2023	3.20	136.00	10830.00	Falla en la Base / En ambas caras

Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2023)

Todos los resultados fueron comparados con las Normativa de construcción, en base a todas las pruebas se valida la resistencia y rigidez ante las sollicitaciones de carga vertical y las derivas en ensayos a carga lateral.

- **Cualidades del sistema**

Forma 1: Cualidades



Elaborado por: Arrieta, (2024)

Conclusiones

- Acorta el tiempo de reacción para construcción y restablecimiento de villas afectadas en emergencia.
- Adaptación a distribuciones arquitectónicas sin afectaciones estructurales
- Disminución en presupuestos del gobierno si se implementan en los estados emergentes
- Cumplimiento con normativa ecuatoriana de construcción
- Las viviendas requieren poco mantenimiento en su tiempo de construida
- El producto luego de emergencia es desmontable y reutilizable

Recomendaciones

- Se recomienda siempre establecer los parámetros de seguridad
- Los trabajadores deben recibir capacitaciones cada cierto tiempo para mejorar la capacidad y eficiencia
- En caso de utilizar materiales de cerchas de madera siempre se debe dar un mantenimiento periódico
- El sistema aún sigue en investigación para adaptarse y funcionar con una vivienda tradicional como aumento de segunda planta

Referencias

- ACNUR ECUADOR. (5 de Julio de 2022). *UNHCR ACNUR*. Obtenido de UNHCR ACNUR : <https://help.unhcr.org/ecuador/bienvenido-a/informacion-general-sobre-ecuador/que-hacer-en-caso-de-desastres-naturales/>
- Acuerdo Ministerial . (21 de Mayo de 2019). *DIRECTRICES PARA DESARROLLO PROYECTOS DE. DIRECTRICES PARA DESARROLLO PROYECTOS DE*. Ecuador: Lexis.
- ARRIETA, A. (2024). ENCUESTA TESIS CASA LISTA 1. *TESIS CASA LISTA 1*. GUAYAQUIL, GUAYAS, ECUADOR: GOOGLE. Obtenido de <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe1jvWBR6LXUGebINLcTwtTdoIUUO1jB9Jef9GxumA9E8zM0Q/viewform?usp=sharing>
- ARRIETA, A. (2024). ENCUESTA TESIS CASA LISTA 2. *TESIS CASA LISTA 2*. GUAYAQUIL, GUAYAS, ECUADOR: GOOGLE. Obtenido de <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdTljUjws9siYuKefVYIoe79DOSAAeACnThc1lzghOHGBerTQ/viewform?usp=sharing>
- ARRIETA, A. (2024). PLANO DE PROPUESTA. *PLANO DE PROPUESTA*. GUAYAQUIL, GUAYAS, ECUADOR: AUTOCAD. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1fWpYrENT7AGQVldDDgWkBRzpyca9q7us/view?usp=sharing>
- Barreto, S. P. (28 de Junio de 2024). Experiencia de Construccion con el sistema Casa Lista. (A. A. G, Entrevistador) Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1xBTXeUWo7JUJXKAobYxiWQN6iRUB-wDe/view?usp=sharing>
- CAMARA DE LA CONSTRUCCION DE GUAYAQUIL. (NOVIEMBRE de 2023). DESGLOSE DE COSTOS. *CONSTRUCCION Y DESARROLLO*, 22. Recuperado el 2024
- Comité ACI 318. (Enero de 2015). ACI 318S-14. *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural*. Obtenido de https://civilshare.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/07/aci_318s_14_en_espanol.pdf
- Ecuador, C. d. (25 de Enero de 2021). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008. *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008*. Ecuador: Lexis. Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- El Universo. (20 de Marzo de 2023). *ELUNIVERSO*. Obtenido de ELUNIVERSO: <https://www.eluniverso.com/guayaquil/comunidad/las-ninas-aun-no-saben-que-ya-no-regresaran-a-su-casa-en-guayaquil-damnificados-por-el-sismo-esperan-acceder-a-bono-de-emergencia-nota/>
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (10 de Enero de 2008). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD*. Obtenido de REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD:

- <https://www.cip.org.ec/attachments/article/112/Reglamento-para-la-Construccion-y-Obras-P%C3%BAblicas.pdf>
- Maps, G. (2024). Obtenido de <https://www.google.com/maps/@-2.0237883,-79.9428882,16.58z?entry=ttu>
- MIDUVI. (2023). *Normativa Ecuatorina de la Construccion*. Obtenido de Normativa Ecuatorina de la Construccion: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- Municipio de Guayaquil. (2024). *INGRESO DE SOLICITUD DE REGISTRO DE CONSTRUCCIÓN*. Obtenido de INGRESO DE SOLICITUD DE REGISTRO DE CONSTRUCCIÓN: <https://www.guayaquil.gob.ec/ingreso-de-solicitud-de-registro-de-construccion/>
- Mutualista Pichincha . (Mayo de 2016). *Mutualista Pichincha*. (G. d. Pichincha, Ed.) Obtenido de Mutualista Pichincha: <https://www.mutualistapichincha.com/documents/10184/135400/boletinechaleunamano.pdf>
- PANECONS. (29 de Noviembre de 2013). *Hormi2*. Recuperado el 2024, de Hormi2: <https://panecons.com/entrada/sistema-constructivo-casa-lista>
- Presidente Constitucional de la Republica. (21 de Abril de 2022). *REGLAMENTO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL E INTERÉS PÚBLICO*. Obtenido de REGLAMENTO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL E INTERÉS PÚBLICO: https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Decreto_Ejecutivo_No._405.pdf
- PRIMICIAS. (24 de Marzo de 2023). *Primicias El periodismo comprometido*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/sucesos/ecuador-vivio-el-terremoto-mas-destructivo-desde-2016/#:~:text=El%20terremoto%20de%202016,28.775%20personas%20trasladadas%20a%20albergues>.
- Republica del Ecuador Asamblea Nacional. (30 de Junio de 2016). *Ley Organica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestion de Suelo*. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial-Uso-y-Gestion-de-Suelo1.pdf>
- Revistaconafips. (10 de Mayo de 2024). *Revista Conafips*. Obtenido de Revista Conafips: <https://www.revistaconafips.com/sistemas-constructivos-que-estan-cambiando-al-ecuador/#:~:text=El%20Sistema%20Constructivo%20Casa%20Lista,s%C3%ADsmicas%20como%20un%20solo%20cuerpo>.
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2016). *Informes de Situación: Terremoto 7.8 Pedernales (16/04/2016) / Réplicas Esmeraldas (18/05/2016)*. Manta : Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2016/07/Informe-de-Situaci%C3%B3n-04-%E2%80%93-11072016-%E2%80%93-14H0.pdf

Secretaria Tecnica Ecuador Crece sin desnutricion Infantil. (2024 de Enero de 2019). *MISIÓN CASA PARA TODOS*. Obtenido de MISIÓN CASA PARA TODOS:
<https://www.infancia.gob.ec/11192-2/>

Silva, A. A. (3 de Julio de 2024). Sistema Constructivo Casa Lista. (A. A. G, Entrevistador)
Obtenido de
https://drive.google.com/file/d/1MSKunVmgZm5aCftxL_Eg9vHQzIXdeUF1/view?usp=sharing

Vallejo, A. F. (28 de Junio de 2024). Experiencia Sisetma Constructivo Casa Lista. (A. A. G, Entrevistador) Obtenido de
https://drive.google.com/file/d/1qzmYhC979B_YX1wQxE7YB0fi_u7TU4P/view?usp=sharing

Vela, C. (28 de Marzo de 2019). *Bienes Raices Clave*. Obtenido de Bienes Raices Clave:
<https://www.clave.com.ec/vivienda-interes-social-publico/#:~:text=Se%20entiende%20como%20vivienda%20de,requerida%20para%20tener%20vivienda%20propia.>

Vivienda, E. P.-C. (2023). *Estudio del comportamiento estructural ante carga vertical y carga lateral representativa del sismo de una vivienda de una planta, construida con el sistema estructural no convencional Casa Lista Panecons*. Quito: Escuela Politecnica Nacional. Obtenido de
<https://drive.google.com/file/d/1CFmagv3uCk9M16bA2h4Lf1ASJMgZN-Qn/view?usp=sharing>

ANEXO 3 : Presupuesto de villa Casa Lista

VIVIENDA INTERES SOCIAL	
42.55 m2. area cubierta y 1m2. de porche ingreso	
DESCRIPCION	TOTAL
COSTO DIRECTOS:	
PLAQUETAS HORMIGON	\$ 1.262,38
CONTRAPISO	\$ 942,10
COLUMNAS METALICAS:	\$ 572,00
CUBIERTA: FIBROCEMENTO prepintada	\$ 511,20
INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 796,20
COSTO UNITARIO PTO DE AGUA POTABLE	\$ 140,45
COSTO UNITARIO PTO DE 110"	\$ 31,06
COSTO UNITARIO PTO DE 50"	\$ 63,24
Lavabo gala con pedestal FV. Color blanco	\$ 535,68
MANO DE OBRA: PREPARACION E INSTALACION	\$ 610,00
PERFILERIA DE GALVALUM	\$ 1.438,29
PERFIL 6000 X 1.5	\$ 270,00
PUERTAS METALICAS	\$ 290,14
PUERTAS TAMBORADAS	\$ 449,00
TRABAJOS DE ALBAÑILERIA	\$ 26,60
Costo punto de Sellamiento de uniones	\$ 156,00
Chafian exterior y amurado cubierta	\$ 147,90
VENTANAS DE ALUMINIO CON VIDRIO CON MALLA ANTIMOSQUITO	\$ 520,55
VENTANA DE aluminio DE 0,48X0.97	\$ 45,55
PINTURA EXTERIOR E INTERIOR (incluye mano de obra)	\$ 561,60
Estucado interior sobre pared de gypsum	\$ 360,00
Enlucido de pared exterior	\$ 524,40
Enlucido de pared interiores del baño	\$ 110,40
Cerámica en ducha de baño y mesón de cocina	\$ 246,00
CERRADURAS DE POMO	\$ 126,00
CERRAMIENTO medianero	\$ 823,08
Meson prefabricado incluye zocalo y puertas mueble inferior	\$ 190,64
CIELOS RASOS Y PAREDES DE GYPSUM	\$ 1.770,00
RESUMEN	
COSTO DIRECTO	\$ 13.520,46
	\$ 310,46
	costo /m2.

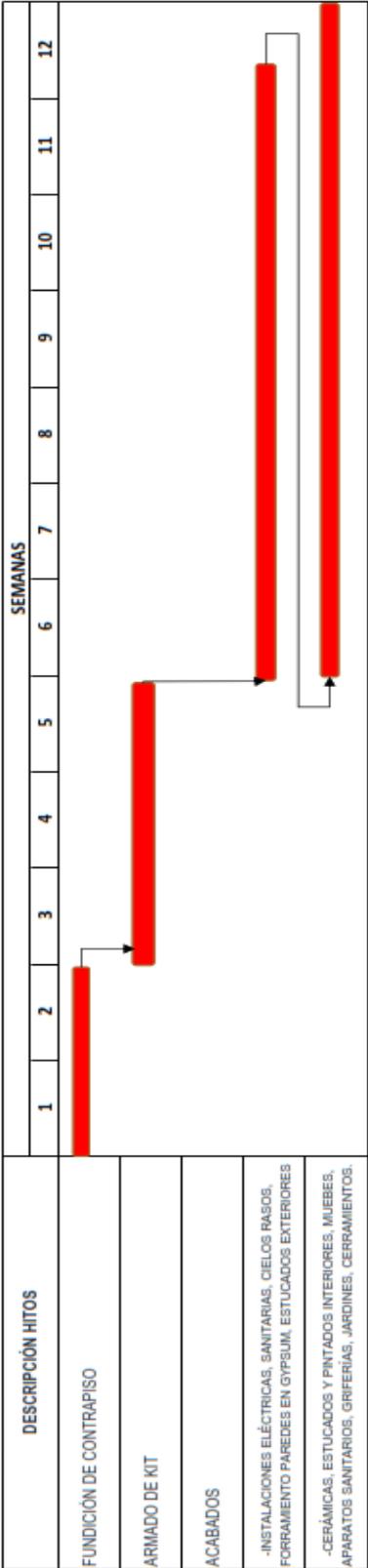
Activ
Ve a C

ANEXO 4: Cronograma Contractual

PROYECTO CIUDAD SANTIAGO

PROGRAMACION DE LA OBRA CON RUTA CRÍTICA MODELO LUZ 38 VIVIENDAS

FECHA: 22/10/2018
 ORDEN DE TRABAJO # 1



ANEXO 5: Cronograma vivienda particular de una planta

Vivienda particular de una planta de 50 m2

PROGRAMACION DE LA OBRA VILLA DE UNA PLANTA

DESCRIPCIÓN HITOS	SEMANAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PREPARACION DEL TERRENO Y EXCAVACION													
CIMENTOS Y ESTRUCTURA													
INSTALACIONES Y AISLAMIENTOS													
ENCHAPADO Y ACABADOS													
INSTALACIONES FINALES Y DETALLES													
FINALIZACION Y ENTREGA													

Nota: El cronograma puede variar según las condiciones climáticas y del terreno.

ANEXO 6: Encuesta 1

1. ¿Cuenta con villa propia? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

2. ¿Cuenta con un plan si llegase ocurrir cualquier tipo de eventualidad o emergencia que afecte su vivienda de manera irreparable? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

3. ¿Conoce los planes de acción ante emergencias dentro del país? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

4. ¿En una eventualidad estaría usted de acuerdo en aplicar a una vivienda con un sistema constructivo no tradicional? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

5. ¿Qué consideraría usted al elegir su vivienda? *

Selecciona todos los que correspondan.

Ubicación

Seguridad

Precio

ANEXO 7: Encuesta 2

1. Hace cuanto tiempo compro su vivienda *

Marca solo un óvalo.

- Menos de un año
- Entre un año y tres años
- Mas de tres años

2. ¿Siente que su vivienda es un lugar seguro ante un sismo? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

3. ¿Tiene conocimiento del tipo de construcción con el que esta realizado su vivienda? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

4. ¿En el tiempo en que ha habitado que tipo de mantenimiento le ha dado a su villa?

Selecciona todos los que correspondan.

- Pintura
- Filtraciones
- Sistema Electrico
- Sistema agua potable, agua servida
- Otros
- Ninguno

5. ¿Qué consideró usted para comprar su vivienda?

Selecciona todos los que correspondan.

- Ubicacion
- Presupuesto
- Seguridad
- Otros

ANEXO 8: Certificado de Politécnica



Centro de Investigación de la Vivienda
de la Escuela Politécnica Nacional,

una vez realizado el estudio teórico-experimental para la "Validación de una Vivienda Construida con el Sistema Estructural Casa Lista, confiere el presente **Certificado CIV-2023-01 a la empresa:**

"Paneles y Construcciones - PANECONS S.A."

por haber realizado en el Centro de Investigación de la Vivienda (CIV) el "Estudio del comportamiento estructural ante las cargas representativas de sismo." de una vivienda de una planta con el sistema constructivo Casa Lista de la empresa PANECONS S.A. mediante:

Ensayos de Flexión, Compresión, Tensión Diagonal e Impacto en placas.
Ensayo de carga vertical (prueba de carga) de la vivienda de una planta.
Ensayos pseudo-estático de carga lateral generando una componente horizontal del peso propio, al inclinar la vivienda a diferentes ángulos.
Ensayos dinámicos de carga lateral induciendo aceleraciones a la vivienda, a través de una plataforma móvil.

Los resultados de los estudios concluyen que:

- **La vivienda con el sistema constructivo Casa Lista de la empresa PANECONS S.A. se comportó de forma muy satisfactoria ante cargas verticales y cargas laterales que representan cargas sísmicas; en tal virtud esta vivienda es apta para construir en zonas de alto peligro sísmico.**
- **La estructura cumple con los requisitos de derivos establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).**

Toda la información técnica que respalda el presente certificado se encuentra en el informe CIV-2023-013-01.


Ph.D. Diego A. Sosa C.
Director del Centro de Investigación de la Vivienda - CIV


Ing. Christian M. Domínguez S., MBA.
Coordinador Técnico del Centro de Investigación de la Vivienda - CIV


ESUELA POLITÉCNICA NACIONAL
QUITO - ECUADOR
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA VIVIENDA - CIV

Quito, marzo de 2023.