

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL-SEDE JAÉN



TESIS

**“VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS AUTOCONSTRUCCIONES DE  
ALBAÑILERÍA CON LADRILLO ARTESANAL DE LA URBANIZACIÓN GUAYACÁN  
DE LA CIUDAD DE JAÉN - CAJAMARCA”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:  
**Bach. CHRISTIAN JHONATAN SEMPERTEGUI DELGADO**

ASESOR:  
**Ing. MARCOS MENDOZA LINARES**

JAÉN – CAJAMARCA – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Ítala y David por su amor, sacrificio y apoyo incondicional para el cumplimiento de mis metas en cada etapa de mi vida.*

*A mis hermanos Joseph Kent y Miley Yashira Abigail por su cariño, comprensión y apoyo que me brindan día a día.*

*A mi esposa Karen Patricia y a mis hijos Karely Antonella, Patrick Jhair y Khris Orianthy Nicole por todo el amor y tiempo que me brindaron en todo el proceso de elaboración de este proyecto.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por brindarme vida y salud y así poder cumplir una meta más en mi vida profesional.

A mi asesor; Ingeniero Marcos Mendoza Linares por su apoyo y dedicación durante cada etapa de esta investigación.

A mis familiares y amigos que me han apoyado constantemente para la realización de este trabajo.

A los propietarios de las viviendas encuestadas en la urbanización Guayacán de la ciudad de Jaén.

## INDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>INDICE .....</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>VII</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>INDICE DE IMÁGENES.....</b>	<b>X</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>XIV</b>
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4.1. Justificación Teórica .....	3
1.4.2. Justificación Práctica .....	3
1.5. ALCANCES .....	3
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.7. OBJETIVOS .....	4
1.7.1. Objetivo General.....	4
1.7.2. Objetivos Específicos .....	4
1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LOS CAPÍTULOS .....	5
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
2.1.1. Internacionales.....	7
2.1.2. Nacionales.....	8
2.1.3. Locales.....	10
2.2. BASES TEÓRICAS .....	13
2.2.1. Los Sismos.....	13
2.2.2. Sismicidad en el Perú.....	13
2.2.3. Sismicidad en Cajamarca.....	15

2.2.4.	<i>Acción de los sismos sobre las viviendas</i> .....	16
2.2.5.	<i>Esfuerzo de los muros durante un sismo</i> .....	17
2.2.6.	<i>Efectos de los Sísmos en las Viviendas</i> .....	18
2.2.7.	<i>Vulnerabilidad</i> .....	19
2.2.8.	<i>Vulnerabilidad Sísmica</i> .....	20
2.2.9.	<i>Clases de Vulnerabilidad Sísmica</i> .....	20
2.2.9.1.	<i>Vulnerabilidad Estructural</i> .....	20
2.2.9.2.	<i>Vulnerabilidad No Estructural</i> .....	21
2.2.9.3.	<i>Vulnerabilidad Funcional</i> .....	22
2.2.10.	<i>Tipología Estructural</i> .....	22
2.2.11.	<i>Albañilería Confinada</i> .....	23
2.2.12.	<i>Autoconstrucción</i> .....	23
	<b>MATERIALES Y MÉTODO</b> .....	<b>26</b>
3.1.	<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	26
3.2.	<b>ÉPOCA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	26
3.3.	<b>PROCEDIMIENTO</b> .....	26
3.3.1.	<i>Población y Muestra del Estudio</i> .....	26
3.3.2.	<i>Tipo de Investigación</i> .....	26
3.3.3.	<i>Tipo de Análisis</i> .....	26
3.3.4.	<i>Ficha de Encuesta</i> .....	26
3.3.4.1.	<i>Datos Generales</i> .....	27
3.3.4.2.	<i>Datos técnicos</i> .....	27
3.3.4.3.	<i>Esquemas de la Vivienda</i> .....	27
3.3.4.4.	<i>Fotografías</i> .....	27
3.3.5.	<i>Fichas de Reporte</i> .....	32
3.3.5.1.	<i>Antecedentes</i> .....	32
3.3.5.2.	<i>Aspectos Técnicos</i> .....	33
3.3.5.2.1.	<i>Elementos de la vivienda</i> .....	33
3.3.5.2.2.	<i>Deficiencias de la estructura</i> .....	33
3.3.5.3.	<i>Análisis Sísmico</i> .....	34
3.3.5.4.	<i>Diagnóstico</i> .....	49
3.4.	<b>RESULTADOS DESCRITOS CUANTITATIVAMENTE</b> .....	53
3.4.1.	<i>Número de Niveles de las Viviendas</i> .....	53
3.4.2.	<i>Tipo de Entrepiso que presentan las Viviendas</i> .....	54
3.4.3.	<i>Asesoramiento Técnico</i> .....	54
3.4.4.	<i>Mano de obra y Calidad de materiales</i> .....	55

3.4.5.	<i>Densidad de Muros</i> .....	56
3.4.6.	<i>Estabilidad de Muros al Volteo</i> .....	58
3.4.7.	<i>Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas encuestadas</i> .....	59
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....		<b>62</b>
4.1.	<b>RESULTADOS DESCritos CUALITATIVAMENTE</b> .....	<b>62</b>
4.1.1.	<i>Problemas de ubicación</i> .....	62
4.1.1.1.	Construcciones en zonas de pendiente pronunciada .....	62
4.1.1.2.	Viviendas construidas en zonas inundables .....	63
4.1.1.3.	Viviendas construidas en zonas con peligro de deslizamiento .....	64
4.1.2.	<i>Problemas estructurales</i> .....	65
4.1.2.1.	Muros portantes de ladrillo pandereta .....	65
4.1.2.2.	Tabiquería no arriostrada .....	66
4.1.2.3.	Ausencia de juntas sísmicas y desnivel de losas .....	67
4.1.3.	<i>Problemas constructivos</i> .....	68
4.1.4.	<i>Calidad de los materiales</i> .....	72
4.1.4.1.	Ladrillos artesanales: .....	72
4.1.4.2.	Agregados .....	73
4.1.5.	<i>Factores degradantes</i> .....	75
4.1.5.1.	Humedad en muros y aligerados .....	75
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....		<b>78</b>
5.1.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>78</b>
5.2.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>80</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		<b>82</b>
<b>ANEXOS: FICHAS DE REPORTE</b> .....		<b>85</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b>	<b>FACTOR DE ZONA SÍSMICA “Z” .....</b>	<b>35</b>
<b>TABLA 2.</b>	<b>FACTOR DE USO (U).....</b>	<b>35</b>
<b>TABLA 3.</b>	<b>FACTOR DE SUELO “S” .....</b>	<b>36</b>
<b>TABLA 4.</b>	<b>COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS .....</b>	<b>36</b>
<b>TABLA 5.</b>	<b>VALORES DE PARÁMETROS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA .....</b>	<b>47</b>
<b>TABLA 6.</b>	<b>RANGO NUMÉRICO PARA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA .....</b>	<b>47</b>
<b>TABLA 7.</b>	<b>COMBINACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA. ....</b>	<b>48</b>
<b>TABLA 8.</b>	<b>VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL Y VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>49</b>
<b>TABLA 9.</b>	<b>CALIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA .....</b>	<b>49</b>
<b>TABLA 10.</b>	<b>NÚMERO DE NIVELES .....</b>	<b>53</b>
<b>TABLA 11.</b>	<b>TIPO DE ENTRE PISO .....</b>	<b>54</b>
<b>TABLA 12.</b>	<b>ASESORAMIENTO TÉCNICO.....</b>	<b>55</b>
<b>TABLA 13.</b>	<b>CALIDAD DE MANO DE OBRA.....</b>	<b>56</b>
<b>TABLA 14.</b>	<b>DENSIDAD DE MUROS EN “X” .....</b>	<b>57</b>
<b>TABLA 15.</b>	<b>DENSIDAD DE MUROS EN “Y” .....</b>	<b>57</b>
<b>TABLA 16.</b>	<b>ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO .....</b>	<b>58</b>
<b>TABLA 17.</b>	<b>VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS .....</b>	<b>59</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b>	INTERACCIÓN DE LA PLACA NAZCA CON LA PLACA SUDAMERICANA .....	<b>13</b>
<b>FIGURA 2.</b>	ZONAS SÍSMICAS.....	<b>14</b>
<b>FIGURA 3.</b>	MAPA SÍSMICO DE CAJAMARCA.....	<b>15</b>
<b>FIGURA 4.</b>	SÍSMO PARALELO A LA VIVIENDA CON ESCASOS MUROS EN “X” .....	<b>16</b>
<b>FIGURA 5.</b>	SÍSMO PERPENDICULAR A LA VIVIENDA CON MUROS EN “Y” .....	<b>16</b>
<b>FIGURA 6.</b>	ANTES DEL SISMO.....	<b>17</b>
<b>FIGURA 7.</b>	INICIO DEL SISMO.....	<b>17</b>
<b>FIGURA 8.</b>	DURANTE EL SISMO.....	<b>18</b>
<b>FIGURA 9.</b>	EFFECTOS DE LOS SISMOS EN LAS VIVIENDAS.....	<b>19</b>
<b>FIGURA 10.</b>	FALLA POR CORTE DE UNA COLUMNA CORTA EN CENTRO EDUCATIVO DE NAZCA .....	<b>21</b>
<b>FIGURA 11.</b>	DAÑOS NO ESTRUCTURALES, SISMO JAPÓN, 11 DE MARZO DEL 2011. ....	<b>22</b>
<b>FIGURA 12.</b>	ALBAÑILERÍA CONFINADA.....	<b>23</b>
<b>FIGURA 13.</b>	VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA EN LA URBANIZACIÓN GUAYACAN .....	<b>24</b>
<b>FIGURA 14.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE ENCUESTA, HOJA 1.....	<b>28</b>
<b>FIGURA 15.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE ENCUESTA, HOJA 2.....	<b>29</b>
<b>FIGURA 16.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE ENCUESTA, HOJA 3.....	<b>30</b>
<b>FIGURA 17.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE ENCUESTA, HOJA 4.....	<b>31</b>
<b>FIGURA 18.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE REPORTE .....	<b>33</b>
<b>FIGURA 19.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE REPORTE .....	<b>34</b>
<b>FIGURA 20.</b>	FUERZA CORTANTE Y MOMENTO EN MURO DE VIVIENDA DE UN PISO .....	<b>39</b>
<b>FIGURA 21.</b>	FUERZA CORTANTE Y MOMENTO EN MURO DE VIVIENDA DE 2 PISOS.....	<b>40</b>
<b>FIGURA 22.</b>	VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS .....	<b>41</b>
<b>FIGURA 23.</b>	MUROS CON 4 BORDES ARRIOSTRADOS.....	<b>43</b>
<b>FIGURA 24.</b>	MUROS CON 3 BORDES ARRIOSTRADOS.....	<b>44</b>
<b>FIGURA 25.</b>	ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO .....	<b>46</b>
<b>FIGURA 26.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE REPORTE, HOJA 1.....	<b>50</b>

<b>FIGURA 27.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE REPORTE, HOJA 2 .....	<b>51</b>
<b>FIGURA 28.</b>	ADAPTACIÓN DE FICHA DE REPORTE, HOJA 3 .....	<b>52</b>

## INDICE DE IMÁGENES

<b>IMAGEN 1.</b>	VIVIENDA CONSTRUIDA EN ZONA DE PELIGRO. ....	<b>62</b>
<b>IMAGEN 2.</b>	VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN ZONAS DE PENDIENTES PRONUNCIADAS. ....	<b>63</b>
<b>IMAGEN 3.</b>	VIVIENDAS CONSTRUIDAS A ORILLAS DEL CANAL SOBERON.....	<b>64</b>
<b>IMAGEN 4.</b>	VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN ZONA DE TALUDES. ....	<b>65</b>
<b>IMAGEN 5.</b>	VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON LADRILLO PANDERETA .....	<b>66</b>
<b>IMAGEN 6.</b>	VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON LADRILLO PANDERETA .....	<b>66</b>
<b>IMAGEN 7.</b>	PRESENCIA DE PARAPETOS SIN ARRIOSTRAR.....	<b>67</b>
<b>IMAGEN 8.</b>	AUSENCIA DE JUNTAS SISMICAS.....	<b>67</b>
<b>IMAGEN 9.</b>	LOSAS A DESNIVEL POR PRESENCIA DE PENDIENTES MUY PROLONGAS .....	<b>68</b>
<b>IMAGEN 10.</b>	JUNTAS MAYORES A LOS 3CM.....	<b>68</b>
<b>IMAGEN 11.</b>	AUSENCIA DE ARRIOSTRE HORIZONTAL .....	<b>69</b>
<b>IMAGEN 12.</b>	AUSENCIA DE COLUMNAS .....	<b>69</b>
<b>IMAGEN 13.</b>	EXPOSICIÓN DE ACEROS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	<b>69</b>
<b>IMAGEN 14.</b>	CORTE EN COLUMNA PARA INSTALACIÓN DE AGUA .....	<b>70</b>
<b>IMAGEN 15.</b>	INVASIÓN DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL PARA INSTALACIONES.....	<b>70</b>
<b>IMAGEN 16.</b>	USO DE LADRILLO DE TECHO EN MUROS PORTANTES.....	<b>71</b>
<b>IMAGEN 17.</b>	AUSENCIA DE JUNTAS EN MUROS PORTANTES .....	<b>71</b>
<b>IMAGEN 18.</b>	LADRILLO ARTESANAL MACIZO .....	<b>72</b>
<b>IMAGEN 19.</b>	LADRILLOS ARTESANALES DE DIFERENTES TAMAÑOS .....	<b>73</b>
<b>IMAGEN 20.</b>	ARENA GRUESA.....	<b>74</b>
<b>IMAGEN 21.</b>	PIEDRA CHANCADA.....	<b>74</b>
<b>IMAGEN 22.</b>	PRESENCIA DE HUMEDAD EN COLUMNA, ALIGERADO Y MUROS. ....	<b>75</b>
<b>IMAGEN 23.</b>	PRESENCIA DE HUMEDAD EN VOLADIZO. ....	<b>76</b>
<b>IMAGEN 24.</b>	PRESENCIA DE HUMEDAD EN MURO .....	<b>76</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: NÚMERO DE NIVELES.....	53
GRÁFICO 2: TIPO DE ENTREPISOS.....	54
GRÁFICO 3: ASESORAMIENTO TÉCNICO .....	55
GRÁFICO 4: CALIDAD DE MANO DE OBRA .....	56
GRÁFICO 5: DENSIDAD DE MUROS EN “X” .....	57
GRÁFICO 6: DENSIDAD DE MUROS EN “Y” .....	58
GRÁFICO 7: ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO.....	59
GRÁFICO 8: VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS ENCUESTADAS.....	60

## RESUMEN

Esta tesis aplicó una metodología ya existente, propuesta por Mosqueira, M. y Tarque, S. (2005), donde al azar, se escogieron 30 viviendas ubicadas en la urbanización Guayacán de la provincia de Jaén. Como primer aspecto de la investigación, se aplicó encuestas para recolectar datos e información mediante la observación directa y para ello se trabajó con la ficha de verificación “Determinación de la vulnerabilidad de la vivienda para casos de sismo” – INDECI, después se realizó una inspección de la estructura de cada una de las viviendas seleccionadas para describir el estado en el que se encuentran actualmente, posteriormente con los datos obtenidos en campo se hizo el análisis de vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Cortante Basal obteniendo como resultado final que el 16.67% de las viviendas encuestadas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta, el 66.66% de las viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica media y el 16.67% de las viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica baja. Finalmente concluimos que el nivel de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas construidas informalmente en la urbanización Guayacán de la provincia de Jaén es de media a alta y pueden sufrir grandes daños ante la presencia de un sismo severo.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, viviendas, autoconstrucción, urbanización.

## **ABSTRACT**

This thesis applied an existing methodology, proposed by Mosqueira, M. and Tarque, S. (2005), where at random, 30 houses located in the Guayacán urbanization of the province of Jaén were chosen. As a first aspect of the research, surveys were applied to collect data and information through direct observation and for this we worked with the verification sheet "Determination of the vulnerability of the house in cases of earthquake" - INDECI, then an inspection was carried out of the structure of each one of the houses selected to describe the state in which they are currently, later with the data obtained in the field, the seismic vulnerability analysis was made applying the Basal Shear method, obtaining as a final result that 16.67% of The surveyed dwellings have a high level of seismic vulnerability, 66.66% of the dwellings have a medium level of seismic vulnerability and 16.67% of the dwellings have a low level of seismic vulnerability. Finally, we conclude that the level of seismic vulnerability presented by the homes built informally in the Guayacán urbanization of the province of Jaén is medium to high and can suffer great damage in the presence of a severe earthquake.

Keywords: Seismic vulnerability, housing, self-construction, urbanization.

## INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción en el País, constituye una de las actividades económicas más importantes. Se entiende que la industria de la construcción no solo comprende la actividad de los constructores, si no también la intervención de profesionales y productores de insumos para el desempeño de este rubro. Se puede construir desde una casa o vivienda hasta estructuras más complejas como un conjunto de edificios, puentes, estadios, complejos, condominios, etc.

Según estudios realizados por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) en el año 2018; en nuestro país, el 80% de las viviendas son construcciones informales, la mitad de las viviendas ante la presencia de un terremoto de gran intensidad son altamente vulnerables y en zonas periféricas de nuestras ciudades, a nivel nacional, puede llegar hasta el 90%. En tal sentido somos un país con una tasa de vulnerabilidad sísmica alta.

La ciudad de Jaén, no es ajena a dicha realidad; en ella se aprecia construcciones realizadas por maestros de obra y/o albañiles con falta de conocimiento y criterio técnico, brindando una mano de obra no calificada para el desempeño de un correcto proceso constructivo.

Sin embargo, las autoconstrucciones generan trabajo e ingresos económicos para las personas que viven en la periferie de la ciudad de Jaén, aumentando de esta manera la probabilidad de accidentes, derrumbes y en el peor de los casos, el colapso mismo de las viviendas construidas; poniendo en riesgo la vida de sus habitantes.

En tal sentido, la presente investigación , evaluará la vulnerabilidad sísmica de cada una de las 30 viviendas como objeto de estudio, construidas de manera informal en la Urbanización Guayacán, ubicado en el distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; de acuerdo a la Norma E. 030 Diseño sísmoresistente (2018) y la norma E. 070 Albañilería (2006) incluidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Esta evaluación se basa en dos métodos de análisis: El método óptico cualitativo y cuantitativo; siendo necesaria la aplicación de una ficha de encuesta que registra datos generales de los propietarios, información técnica de los elementos estructurales, esquemas de planta y elevación respectiva.

# **CAPÍTULO I:**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Perú está ubicado en el “Cinturón de Fuego del pacífico”, casi al borde del encuentro entre dos placas tectónicas, la placa Sudamericana y la placa de Nazca, es aquí donde se han provocado un sin número de sismos de gran poder destructivo, por el efecto de subducción; afectando el occidente de nuestro territorio peruano. Sin embargo, existen fallas geológicas locales que provocan sismos locales y regionales que a pesar de ser sismos de menor magnitud al producirse muy cerca de la superficie terrestre, manifiestan su gran poder destructor.

Cabe recalcar, que 8 de cada 10 viviendas en el Perú son informales y vulnerables a sismos de gran intensidad. Según CAPECO (2018), “el 80% de las viviendas en nuestro país son construcciones informales, la mitad de las viviendas ante la presencia de un terremoto de gran intensidad son altamente vulnerables y en zonas periféricas a nuestras ciudades a nivel nacional pueden llegar hasta el 90%”. En tal sentido somos un país con una tasa de vulnerabilidad sísmica alta.

Según Felipe García Bedoya, director del Instituto CAPECO, en el Perú, existen dos tipos de viviendas informales. Construcción autogestionada, que consiste en contratar personas con conocimientos empíricos, más no técnicos, para diseñar y construir la vivienda. Y la informalidad en la autoconstrucción, es decir, cuando la familia se encarga de construirla. La informalidad en la construcción de una vivienda conlleva a la mala praxis, como por ejemplo; uso inadecuado de fierros en columnas y vigas, mala calidad de mezcla, cimientos defectuosos, instalaciones eléctricas mal instaladas, redes sanitarias en pésima calidad, construcción sobre rellenos sanitarios, laderas de cerros, orillas de quebradas, canales y afluentes en general. Todas con índice elevado de derrumbes y accidentes.

En tal sentido, Jaén no es la excepción, con el pasar de los años se generó un crecimiento poblacional y planificación urbana poco controlada, siendo la albañilería confinada el sistema más usado en la ciudad y por ende el más económico en comparación al sistema apertado, la mala práctica en la construcción de las viviendas sigue siendo un problema predominante debido a la informalidad, presente en los propietarios que buscan ahorrar dinero, aumentando el nivel de vulnerabilidad, que pone en peligro constante a su familia.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas informalmente en la Urbanización Guayacán de la ciudad de Jaén-Cajamarca?

## **1.3. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

En la actualidad, las viviendas de la Urbanización Guayacán del distrito de Jaén, presentan un alto nivel de vulnerabilidad sísmica.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Justificación Teórica**

La presente investigación se realizó con la finalidad de analizar las fallencias que se manifiestan en las viviendas construidas informalmente, mediante la observación directa y determinar cuál es el origen y las causas de las fallas que se producen para evaluar el estado actual de las viviendas de la urbanización Guayacán de la provincia de Jaén – Cajamarca.

### **1.4.2. Justificación Práctica**

Luego de analizar el origen y las causas de las fallas, debido al proceso constructivo que presentan cada una de las 30 viviendas de la urbanización Guayacán, se busca contribuir en la reducción de la vulnerabilidad sísmica como uno de los problemas más comunes en las edificaciones construidas informalmente en la ciudad de Jaén.

Los resultados obtenidos en este estudio, contribuirán con información importante para la elaboración de futuras investigaciones con respecto al estudio de la vulnerabilidad sísmica y su prevención en el desarrollo urbano de nuestra ciudad. Finalmente se busca promover el análisis de vulnerabilidad de otros sectores, asentamientos humanos, urbanizaciones, entre otros y lograr determinar la incidencia que genera la ausencia de asesoramiento técnico y mal proceso constructivo.

## **1.5. ALCANCES**

Esta investigación, orientada en el campo de la Ingeniería Civil, recolectó información importante de cada una de las 30 viviendas de la urbanización Guayacán de la provincia de Jaén, obteniendo los siguientes datos: antigüedad de las viviendas, propietarios, pisos construidos, pisos proyectados, topografía y estado de las viviendas en general. Todos estos aspectos contemplados en la investigación están orientados principalmente a evaluar las fallas por mal

proceso constructivo y ausencia de asesoramiento técnico en la distribución de los elementos estructurales y diseño arquitectónico.

- ✓ La vulnerabilidad sísmica de cada una de las viviendas construidas de forma informal en la urbanización Guayacán de la provincia de Jáen, contempla una investigación de tipo descriptiva que abarca solo el estudio de elementos estructurales tales como; Vigas, columnas, muros, lozas aligeradas y/o coberturas sin rediseñar ni modelar estructuralmente cada una de las viviendas.

## **1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

- ✓ En el proceso de recolección de datos, algunos propietarios se negaron a brindar acceso a sus viviendas para las tomas fotograficas y evidencias visuales correspondientes.
- ✓ Inexistencia de planos de construcción de las viviendas, imposibilitando conocer los detalles del proceso constructivo de la cimentación superficial y elementos estructurales en general.

## **1.7. OBJETIVOS**

### **1.7.1. Objetivo General**

Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica existente en viviendas construidas de forma informal en la Urbanización Guayacán de la ciudad de Jáen.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Obtener información de las 30 viviendas evaluadas mediante fichas de encuesta y reporte.
- ✓ Evaluar la calidad de mano de obra y materiales que presentan las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Guayacán
- ✓ Analizar la densidad de muros que presentan las viviendas construidas en la Urbanización Guayacán.
- ✓ Analizar la estabilidad de muros al volteo de las autoconstrucciones de albañilería.

## **1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LOS CAPÍTULOS**

### **a) Capítulo I**

En este capítulo se contextualiza, el planteamiento del problema, formulación del problema, hipótesis, justificación de la investigación, alcances, limitaciones y objetivos del tema de investigación “Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones de Albañilería con Ladrillo Artesanal de la Urbanización Guayacán de la Ciudad de Jaén - Cajamarca”

### **b) Capítulo II**

En los antecedentes teóricos de esta investigación se describen investigaciones semejante ya existentes relacionados con el tema y los resultados y conclusiones a las que se han llegado.

En la base teórica se expone los fundamentos teóricos más importantes que sirven de base para la investigación del tema “Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones de Albañilería con Ladrillo Artesanal de la Urbanización Guayacán de la Ciudad de Jaén – Cajamarca”

### **c) Capítulo III**

Describe la ubicación geográfica y la época en donde se desarrolló la investigación, posteriormente se describe el procedimiento que se realizó para obtener los datos de campo, técnicas e instrumentos, así como el procesamiento y análisis de datos que se realizó con las fichas de verificación. Finalmente se presentan los resultados.

### **d) Capítulo IV**

Se analiza y discute los resultados obtenidos.

### **e) Capítulo V**

Se considera las conclusiones de la investigación, así como algunas recomendaciones.

# **CAPÍTULO II:**

## **MARCO TEÓRICO**

## MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1.1. Internacionales

- Bedoya (2005) en su tesis para obtener el grado de Doctor “**Estudio de Resistencia y Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas de Bajo Costo Estructuradas con Ferrocemento**” sostuvo como objetivo general la evaluación de la resistencia y el comportamiento sísmico de las viviendas de bajo costo construidas con ferrocemento y generar una valorización de vulnerabilidad sísmica de estas. Como objetivo específico sostuvo el diseño y desarrollo de una campaña experimental de elementos y módulos pre fabricados como componente de la vivienda de ferrocemento que disimulen el efecto del sismo. Concluyó que la calibración de un modelo matemático representativo de la vivienda típica, permite efectuar un cálculo masivo. A través de las incertidumbres en la acción sísmica y parámetros estructurales y el uso de 1.000 acelerogramas artificiales compatibles con acciones sísmicas de la zona y 18.000 realizaciones del modelo estructural mediante el modelo BWBN que permitió el análisis dinámico no lineal, se obtuvo las probabilidades medias de excedencia de cada uno de los estados de daño, es decir las curvas de fragilidad. A través de ellas se obtuvo matrices de probabilidad de daño.
- Silva (2011) en su tesis para obtener el grado de Magister en Ciencias “**Vulnerabilidad Sísmica Estructural en Viviendas Sociales y Evaluación Preliminar de Riesgo Sísmico en la Región Metropolitana**” Concluye que el problema de la vulnerabilidad presente en la ciudad de Santiago de Chile, es por el deficiente orden de territorio e información técnica profesional inexistente en la construcción de las viviendas y sugiere corregir la normativa propuesta para mejorar el comportamiento de las edificaciones existentes. Planteó el objetivo general de evaluar el riesgo sísmico en algunas comunas de la región metropolitana planteando dos metodos; la primera, basada en clasificar las estructuras según las clases definidas por MSK-64 y la segunda, Calculando la densidad de muros propuesto por Meli en 1991. Obtuvo grados de daño promedio como resultado, debido al las consideraciones que tuvo por el análisis de peligro sísmico probabilístico y criterio conservador ante el riesgo.

- La investigación de Manitio y Vásconez (2013), sobre **“Estudio de Vulnerabilidad y Reforzamiento Estructural de un Inmueble Patrimonial del Distrito Metropolitano de Quito”** basada en una tipología constructiva y coherente a las normas existentes en ese entonces en Ecuador, planteó un sistema de reforzamiento estructural adecuado para mejorar las características sismoresistentes del bien patrimonial. Para determinar las características geométricas y topográficas del inmueble en estudio, se realizaron levantamientos planimétricos, y para simular un adecuado comportamiento ante la presencia de posibles sismos, se realizó un modelamiento en Etabs V9.7.2; en tal sentido, pudo determinar desplazamientos, derivas, solicitaciones, capacidad y esfuerzos de corte para muros de adobe, material empleado en la construcción de dicha estructura. Con el modelamiento en Etabs, se determinó que la malla electro soldada brindaría el tipo de reforzamiento adecuado para la estructura por ser capaz de soportar grandes esfuerzos de corte. Basados en la cantidad de materiales necesarios para su reforzamiento se evaluó el costo total de este proceso, concluyendo que es económico y su uso mejora en gran medida el comportamiento del adobe disminuyendo así la vulnerabilidad en la estructura en presencia de eventos sísmicos.
  
- Martínez (2014) en su tesis para obtener el grado de Doctor **“Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Urbana basada en Tipologías Constructivas y Disposición Urbana de la Edificación. Aplicación en la Ciudad de Lorca, Región de Murcia”**, clasificó la vulnerabilidad considerando y desarrollando una metodología sísmica de los comportamientos y configuraciones irregulares de los edificios. Identifica y caracteriza los parámetros urbanísticos y su tipología estructural mediante una metodología empírica. Determinó a través de un estudio estadístico una correlación del daño de las edificaciones provocadas por el terremoto del 11 de mayo del 2011. Aplica finalmente la metodología para declarar si las estructuras son habitables post sismo en el distrito de Lorca. Concluye que su investigación determina una metodología de fácil manejo donde la graduación de los parámetros antes mencionados darán resultados confiables.

### 2.1.2. Nacionales

- Kuroiwa (2002) en su libro **“Reducción de desastres”** sostiene como enfoque que; la materia es abordada desde un punto de vista multidisciplinario e integral. La prevención y mitigación aplicando lo aprendido de la propia naturaleza, se ha vuelto un tema recurrente en cada uno de sus capítulos. El libro es el producto de una ardua investigación

de campo de los desastres ocurridos en los últimos 35 años en América. Los experimentos hechos con diferentes tipos de construcciones en el laboratorio, también están incluidos. Se refiere a la Vulnerabilidad como el grado de daño que sufren las edificaciones construidas por el hombre y depende de su diseño, calidad de los materiales y de la técnica de construcción en el proceso constructivo. Concluye que la población es vulnerable por desconocimiento de características elementales de los fenómenos naturales que los amenazan, no los comprenden y no saben que medidas tomar para poder resguardar su vida, salud y propiedades. Una población desorganizada sin disponer de medios económicos para defenderse, también es vulnerable. La educación podría reducir la vulnerabilidad de la población de manera efectiva.

- La investigación de Tarque y Mosqueira (2005), sobre las **“Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”** sostiene que para los pobladores peruanos, la albañilería de ladrillos de arcilla confinada por elementos de concreto armado es considerada como material noble. Los bajos recursos económicos de los pobladores disminuyen la posibilidad de contratar profesionales y construyen viviendas en albañilería confinada de manera informal, en tal sentido, la mayoría de las viviendas son sísmicamente vulnerables por problemas estructurales graves. Para determinar el riesgo sísmico emplea una metodología simple a una muestra de 270 viviendas en las ciudades de Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica y Mollendo). Características como; la ubicación, detalles de arquitectura, detalles de estructura y proceso constructivo de cada vivienda fueron recopilados por datos de campo mediante encuestas. Procesó la información obtenida en hojas de cálculo para determinar el riesgo sísmico de cada una de las viviendas ante sismos severos y elaboró una base de datos para clasificar los principales defectos. Se desarrolló una cartilla para un proceso constructivo y mantenimiento adecuado de viviendas construidas por albañilería confinada en zonas de alto peligro sísmico. Concluye su investigación de las viviendas con una vulnerabilidad sísmica alta al 72%, vulnerabilidad sísmica media al 18% y vulnerabilidad sísmica baja al 10%. Es decir, solo el 10% de las viviendas analizadas fueron construidas adecuadamente.
- Laucata (2013) en su tesis para optar el título de Ingeniero Civil **“Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en la ciudad de Trujillo”** nos menciona que la población de la ciudad de Trujillo se incrementó en los últimos años

generando un descontrol en la construcción de viviendas cuyas características las vuelve vulnerables ante la ocurrencia de un sismo. Sostuvo como objetivo de investigación, la disminución de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas informalmente, identificar los sistemas de construcción más utilizados, elaborar fichas de evaluación de las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas de trujillo y estimar el riesgo sísmico de 30 viviendas informales en trujillo. Empleo una metodología basada en la recopilación de información precisa, delimitando las zonas de trabajo, fichas de trabajo, encuestas y procesamiento de datos reales analizados en campo. Concluyó que; la vulnerabilidad sísmica suele manifestarse por el uso de materiales de mala calidad, mano de obra no calificada sin criterio técnico, en tal sentido, el mal proceso constructivo de las construcciones informales en la ciudad de trujillo podrían sufrir un colapso total ante la ocurrencia de un sismo severo.

- Chumpitaz (2018) en su tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil **“Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Informales en el Centro de Manzanares, Distrito de Huacho 2018”** sostiene como objetivo establecer el índice de vulnerabilidad sísmica del Asentamiento Humano Nueva Generación 2000 del distrito de Comas. Analizó las características técnicas de construcción de los sistemas estructurales de 13 viviendas construidas de manera informal. Como metodología empleo el índice de vulnerabilidad sísmica. Se organizó y colocó la información en fichas técnicas. Concluyó que en el A.H predomina un nivel alto de vulnerabilidad sísmica. La mayoría de viviendas no cumplen con una adecuada densidad de muros en el sentido paralelo a la fachada, influyendo de forma negativa en el parámetro de resistencia convencional. Las cimentaciones superficiales son afectadas en las viviendas ubicadas en las laderas de cerro. La practicidad y capacidad del índice de vulnerabilidad sísmica como método aplicado a una población a gran escala fue útil, a pesar de los diferentes métodos existentes para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.

### 2.1.3. Locales

- La Ciudad de Jaén, como última fase de deformación andina, está ubicada en la fase de deformación mezo terciaria. Por la actividad Sísmica de nivel intermedio a alto presente en esta unidad de deformación, las intensidades sísmicas que pueden desarrollarse en roca o suelo duro es de orden VII (M.M.). Tal es el caso ocurrido un 14 de mayo a las 5 de la tarde de 1928. La tierra empezó a temblar tan fuerte que incluso se podía apreciar

como una nube gris cubría los alrededores de la ciudad, el movimiento telúrico fue tan intenso, que no era posible mantenerse en pie, toda la ciudad se hincó de rodillas implorando clemencia a su santo patrono, “El señor de Huamantanga”. Los jaenos veían como se abría la tierra, grietas de hasta 2m de ancho, la quebrada amojú cambió su curso destruyendo todo a su paso, los caminos se cortaron por los derrumbes, con el paso de los días la tierra continuaba temblando y los alimentos escaseaban cobrando muchas vidas humanas, entre ellas, varones, mujeres y niños, también se produjo otro sismo de gran intensidad el 11 de abril de 1983, cuyo epicentro fue en Pimpingos-Cutervo destruyendo el 99% de las viviendas existentes en la época (MPJ, 2013).

- INDECI (2005) en su estudio **“Programa de Prevención y Medidas de Mitigación ante Desastres de la Ciudad de Jaén”** menciona que el distrito de Jaén, debido a sus características físicas y condiciones naturales, presenta ocurrencia de diversos peligros, peligros que no solo afectan a la población si no también a la infraestructura de la ciudad, situación preocupante que ha ido acrecentándose en las últimas décadas debido a la ocupación informal del territorio, informalidad que acrecienta drásticamente la vulnerabilidad y contribuye a la generación de conflictos del uso del territorio y sus nuevos peligros; peligros que conllevan a la construcción de viviendas informales en zonas de alto peligro constante y susceptibles a un fenómeno de origen natural.
- La ciudad de Jaén es dividida en dos sectores por el Río Amojú, y en la orilla de este, se evidencia el completo desorden de la construcción de viviendas informales en los Asentamientos Humanos, ocupando preocupantemente áreas de riesgo por su cercanía al río Amojú, a la quebrada seca Zanja Honda, en las laderas de los cerros que bordean la ciudad, así también, transgrediendo áreas de protección arqueológicas (Huaca Montegrande y La Florida) y desapareciendo zonas agrícolas del Este y Sur de la Ciudad, como resultado de una carencia de control urbano. Además en el año 2012 se realizó un Estudio de Evaluación de Riesgo de Desastres del Sector Crítico Urbano Fila Alta, en materia de vivienda, construcción y saneamiento y propuesta de medidas de prevención y mitigación de riesgo, donde se determinó las zonas de riesgo del AA.HH. Fila Alta.
- La investigación de Marín (2014) con respecto a la **“Determinación de la vulnerabilidad sísmica de los pabellones 1 y 2 de la I. E. Estatal Ramón Castilla y Marquesado del distrito de Jaén – Cajamarca”**, comprobó que los pabellones de la institución educativa

estatal Ramón Castilla y Marquesado debido a su comportamiento sísmico inadecuado, presencia de elevada rigidez en columnas cortas, tabiques inestables y debido mal estado de conservación de la infraestructura en general, presentan una vulnerabilidad sísmica alta

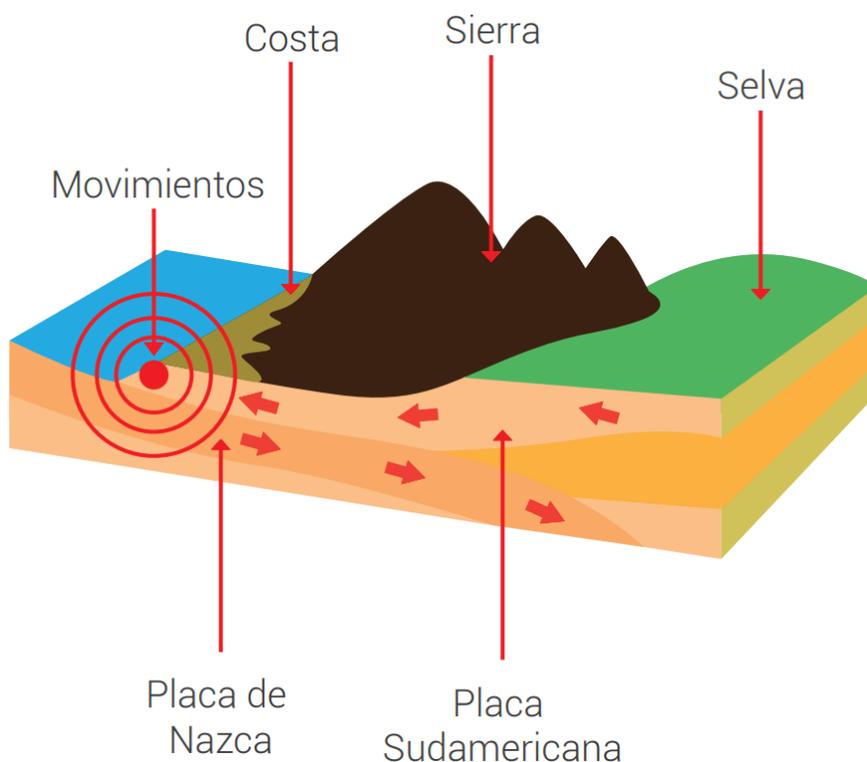
- Sanchez (2014) en su tesis para optar el título académico de Ingeniero Civil “**Estimación de Riesgo Sísmico en Viviendas de Adobe del Sector Sargento Lores, Jaén – Cajamarca**”, obtuvo la recolección de datos mediante fichas de encuestas para determinar el nivel de peligro y el nivel de Vulnerabilidad propuestas por INDECI. Determinó que el 66.67% de las viviendas estudiadas presentan un nivel de peligro bajo y el 33.33% de las viviendas encuestadas presentan un nivel de peligro medio. Sin embargo la vulnerabilidad sísmica de nivel muy alto está presente en el 100% de las viviendas encuestadas. Concluye que las viviendas construidas informalmente de adobe no brindan seguridad ante presencia de sismo severo a sus propietarios poniendo en riesgo la vida de sus habitantes.
  
- Villegas (2014) en su tesis para optar el título académico de Ingeniero Civil “**Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo de las Edificaciones en el Sector Morro Solar Bajo, Ciudad de Jaén – Cajamarca**”, obtuvo la información necesaria de cada una de las viviendas mediante la aplicación de fichas de encuestas propuestas por INDECI, describió el estado en el que se encontraban las viviendas para posteriormente procesar la información obtenida a través de fichas de reporte. Determinó que el 73% de las viviendas encuestadas presentaban un nivel de peligro alto y el 27% de las viviendas encuestadas presentaban un nivel de peligro medio. Concluyo que el sector de Morro Solar de la ciudad de Jaén se encuentra en una zona de vulnerabilidad sísmica y riesgo alto, con vulnerabilidad sísmica muy alta se encuentra el 7%, con vulnerabilidad sísmica alta se encuentran el 67% y con vulnerabilidad sísmica moderada se encuentra el 27% de las viviendas encuestadas.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Los Sismos

Son perturbaciones súbitas en el interior de la tierra que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo, liberando así energía acumulada en el interior de la tierra. Al llegar a la superficie, estas ondas son registradas por las estaciones sísmicas y percibidas por la población y por las estructuras (Instituto Geofísico del Perú, 2019). La falta de medidas preventivas relacionadas al diseño, proceso constructivo y elección de materiales de buena calidad para la construcción de las viviendas, pueden ser causantes del origen de graves daños en nuestras viviendas.

**Figura 1.** Interacción de la placa Nazca con la placa Sudamericana



Fuente: INDECI, 2018.

### 2.2.2. Sismicidad en el Perú

Ubicados en una de las regiones de más alta actividad sísmica, el Perú, se encuentra expuesto a este eminente peligro, trayendo consigo la pérdida de bienes materiales así como la pérdida de vidas humanas.

La actividad sísmica en el país es el resultado de la interacción entre las placas tectónicas de Sudamerica y las placas tectónicas de Nazca y a la interacción y formología que tienen como consecuencia el reajuste de la corteza terrestre.

Con el pasar de las décadas, es más que conocido que el Perú, es una zona de gran actividad sísmica. En tal sentido, la sismicidad del Perú, es el resultado de la interacción entre las placas tectónicas de Nazca y las placas tectónicas de Sudamerica, es por eso, que nuestro país, se ha dividido en zonas de acuerdo a ciertos parámetros de sitio (Cárdenas, 2008).

La distribución espacial del territorio nacional propone 4 zonas sísmicas bajo características generales de movimientos sísmicos y la disminución de la intensidad de acuerdo a la distancia del epicentro, así como la información de las ultimas deformaciones de la corteza terrestre (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019).

**Figura 2.** Zonas Sísmicas

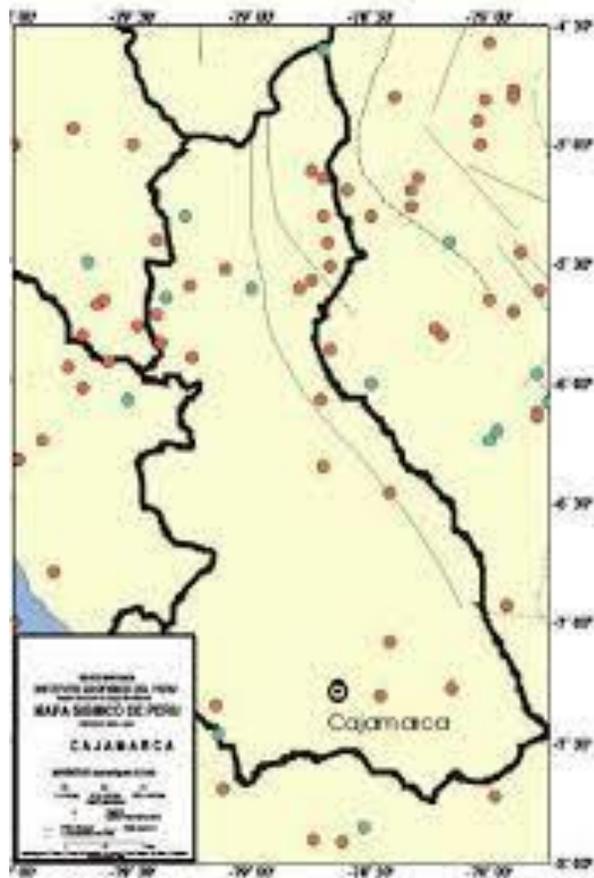


Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente, 2018.

### 2.2.3. Sismicidad en Cajamarca

En las últimas décadas, en la ciudad de Cajamarca, no ha habido presencia o acontecimientos de sismos de gran intensidad, sin embargo, su formación geológica, naturaleza de los suelos y gran presencia volcánica, propone un gran escenario para la ocurrencia de sismos, que por las características de los suelos, amplificarían sus efectos, en tal sentido, es considerada como zona de silencio sísmico (Mosqueira, 2012).

**Figura 3.** Mapa Sísmico de Cajamarca



Fuente: Instituto Geofísico del Perú. IGP. 2009

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica para el Territorio Peruano y la norma E-030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, la ciudad de Cajamarca se encuentra ubicada dentro de la zona de sismicidad III.

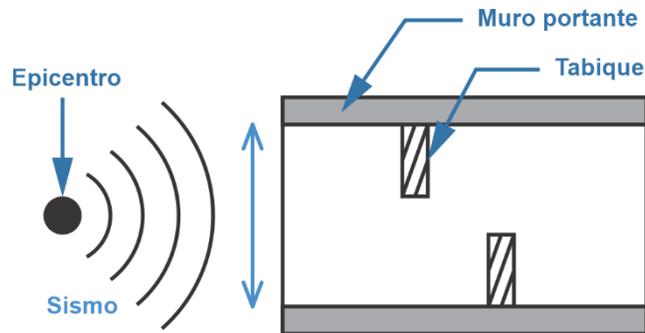
#### 2.2.4. Acción de los sismos sobre las viviendas

Las ondas producidas por un sismo, se transmiten a través de la cimentación a la estructura de las viviendas o edificaciones. La masa en reposo de las viviendas o edificaciones se resisten al movimiento de la base y se crean fuerzas que actúan directamente sobre los puros portantes y elementos estructurales como columnas.

##### ✓ Daños Severos

Si la cantidad de muros portantes construidos en dirección al movimiento sísmico, no es la adecuada, la vivienda sufrirá daños considerables o el colapso de esta misma.

**Figura 4.** Sísmo paralelo a la vivienda con escasos muros en “X”

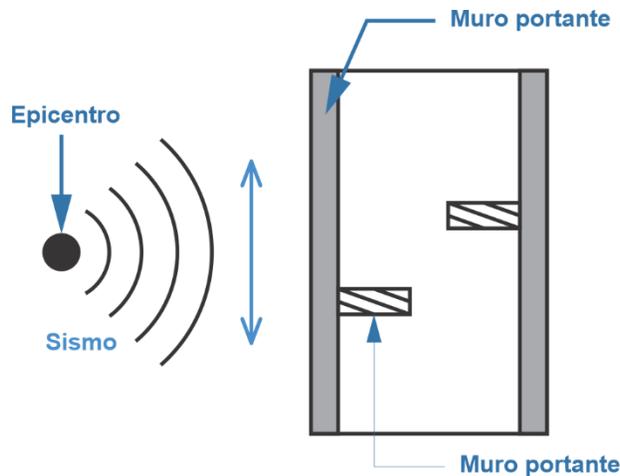


Fuente: Ramos, 2020

##### ✓ Daños Leves

Si la cantidad de muros portantes construidos es paralelo al movimiento sísmico, el comportamiento de la vivienda será adecuada y se desempeñará mejor ante la presencia de movimientos telúricos.

**Figura 5.** Sísmo perpendicular a la vivienda con muros en “Y”



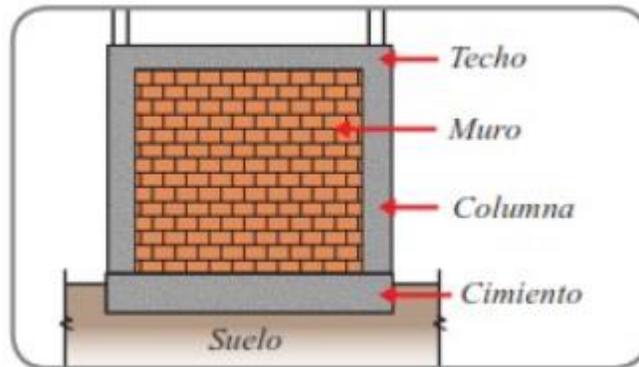
Fuente: Ramos, 2020

### 2.2.5. Esfuerzo de los muros durante un sismo

#### ➤ Antes del Sismo

Sin presencia de sismos, las viviendas están construidas para soportar carga viva (personas y objetos móviles) y carga muerta (su propio peso).

**Figura 6.** Antes del Sismo

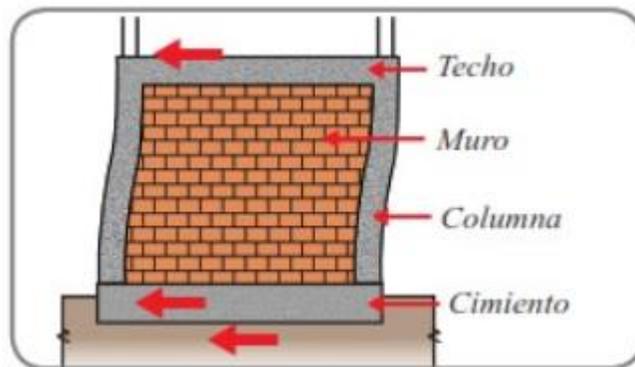


Fuente: Ramos, 2020

#### ➤ Inicio del Sismo

Al iniciarse el movimiento sísmico, la cimentación empotrada en el suelo de la vivienda, mantiene el mismo movimiento que la corteza terrestre, sin embargo, los niveles superiores de la vivienda, oponen resistencia, moviéndose más lento que el suelo, este efecto provoca esfuerzos y deformaciones en elementos como muros y columnas.

**Figura 7.** Inicio del Sismo

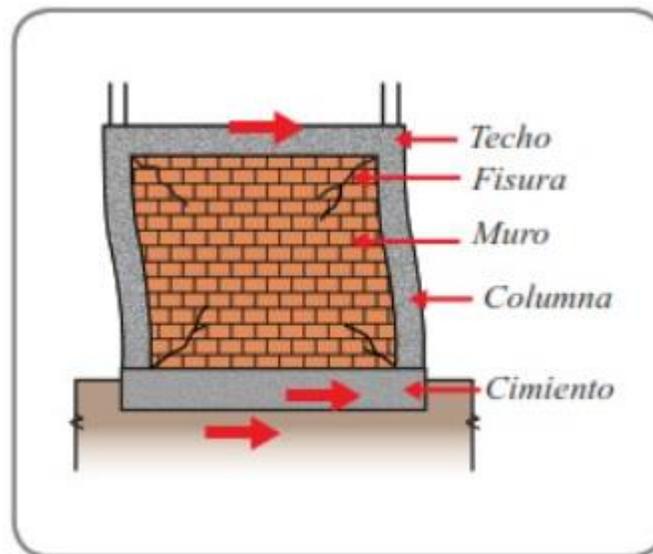


Fuente: Ramos, 2020

➤ **Durante el Sismo**

Los muros empiezan a agrietarse o fisurarse a medida que la cimentación y el suelo se mueven en sentidos opuestos y como resultado del movimiento sísmico provocando mayores esfuerzos y deformaciones en las edificaciones.

**Figura 8.** Durante el Sismo.



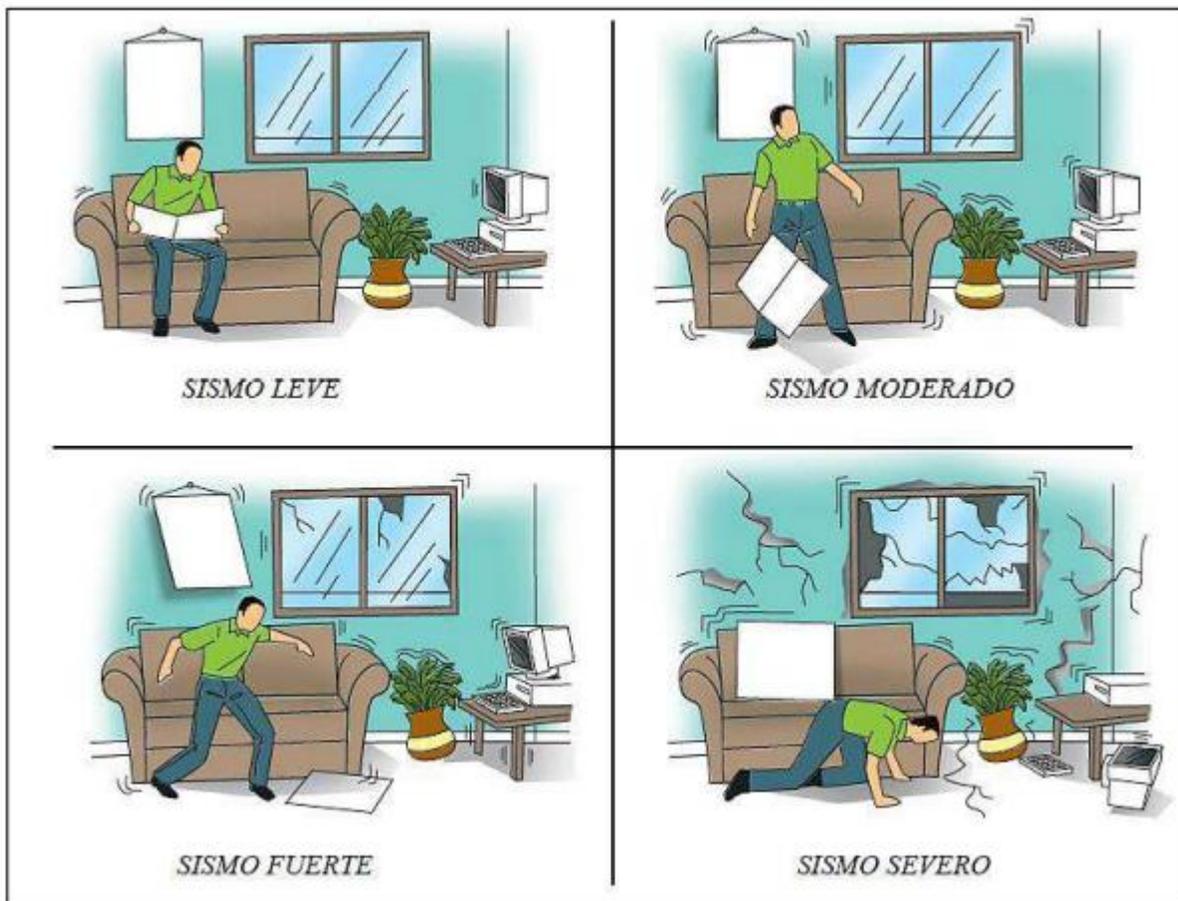
Fuente: Ramos, 2020

### 2.2.6. Efectos de los Sísmos en las Viviendas

Los efectos o daños que provocan los sismos en cada una de las viviendas son:

- ✓ **Leve:** Sentido por pocas personas y presenta un leve movimiento de objetos.
- ✓ **Moderado:** Comúnmente conocido como “teblor”, es cuando las personas sienten un ligero movimiento del suelo y los objetos como puertas y ventanas se mueven produciendo ruidos o golpes vibratorios, puede producirse agrietamientos o fisuras en algunos muros.
- ✓ **Fuerte:** Los objetos se caen, los vidrios de las ventanas se rompen, se producen agrietamientos grandes en muros y las personas sienten fuertes sacudidas.
- ✓ **Severo:** Las viviendas son afectadas severamente, muchas pueden incluso hasta colapsar, las personas no pueden mantenerse fácilmente en pie. La mayoría de viviendas que presentan mal proceso constructivo presentan daños considerados después de la presencia de un sismo severo.

**Figura 9.** Efectos de los sismos en las viviendas.



Fuente: Ramos, 2020

### 2.2.7. Vulnerabilidad

Es el grado de exposición o grado de debilidad de un elemento o grupo de elementos ante la ocurrencia de un peligro natural de una magnitud dada. Es la facilidad en que un elemento (infraestructura, vivienda), pueda sufrir daños materiales y humanos (INDECI, 2006).

La vulnerabilidad, es una condición previa que se evidencia durante un desastre, cuando la inversión no ha sido lo suficiente durante la construcción de obras o acciones de mitigación y prevención y el nivel de riesgo demasiado alto, es aceptable. (INDECI, 2006).

Para el análisis de vulnerabilidad se identifica las características de los elementos que en una determinada área geográfica, se encuentran expuestos a un peligro y a sus efectos desfavorables (INDECI, 2006).

La vulnerabilidad de una urbanización, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos estructurales en las viviendas construidas informalmente, los mismos que son dinámicos, es decir, cambian continuamente con el tiempo (INDECI, 2006).

### **2.2.8. Vulnerabilidad Sísmica**

Cuando hablamos de vulnerabilidad sísmica nos referimos al grado de daño que puede sufrir una estructura durante un evento sísmico de determinadas características. La experiencia obtenida a causa de los terremotos que se han dado en el pasado nos dice que estructuras de la misma tipología ubicada en la misma zona donde se desarrolla el evento sísmico, son afectadas con grado de daño diferente, unas más que otras, esto se debe a que existen estructuras con una calidad estructural mejor que otras.

Es importante resaltar que una estructura puede ser vulnerable frente a eventos sísmicos de determinadas características, pero no estar en riesgo debido a que se encuentra en una zona donde no hay riesgo sísmico.

Los estudios de vulnerabilidad sísmica pueden ser aplicados a cualquier obra de ingeniería civil como son edificaciones, presas, carreteras, puentes, taludes, centrales nucleares y en general a toda obra en la que se requiera conocer su comportamiento ante un posible evento sísmico.

Es importante mencionar que los estudios de vulnerabilidad sísmica se hacen con el fin de tomar medidas preventivas frente a la posibilidad de que se produzca un fenómeno de esta naturaleza, estos estudios contribuyen de manera importante en la mitigación de daño ocasionados por los sismos.

### **2.2.9. Clases de Vulnerabilidad Sísmica**

#### **2.2.9.1. Vulnerabilidad Estructural**

Es la susceptibilidad de los elementos estructurales de una edificación frente a la ocurrencia de un sismo intenso teniendo en cuenta su propia carga y la carga de objetos móviles conocido comúnmente como carga viva. La función principal de los elementos estructurales es la de soportar el peso propio de la construcción y otras fuerzas como; fuertes vientos, carga móvil, sismos, etc. y sirven para darle resistencia y rigidez a la estructura. Los elementos estructurales más comunes en una edificación son; Las zapatas, vigas de cimentación, columnas, placas de concreto, muros portantes, vigas, loza macisa y/o aligerada. Un buen diseño arquitectónico y estructural es la clave para que una vivienda resista desastres naturales como sismos de baja, media y gran magnitud.

**Figura 10.** Falla por corte de una columna corta en centro educativo de Nazca



Fuente: Medina y Piminchumo, 2018

#### **2.2.9.2. Vulnerabilidad No Estructural**

Para comprender mejor la vulnerabilidad no estructural es necesario entender que los elementos no estructurales como: cielos rasos, tabiquería móvil, paneles, puertas, ventanas, equipos, instalaciones mecánicas y sanitarias, etc. pueden dejar inhabilitada una edificación. Es decir, el costo por daños a los elementos no estructurales de una vivienda es mucho mayor que el de los daños estructurales. En tal sentido, debido a la alta probabilidad de daños que puede provocar un sismo severo a los elementos no estructurales, se hace un estudio de vulnerabilidad no estructural para determinar la susceptibilidad a daños que presentan estos elementos.

**Figura 11.** Daños no estructurales, Sismo Japón, 11 de marzo del 2011.



Fuente: Kuroiwa, 2012

### **2.2.9.3. Vulnerabilidad Funcional**

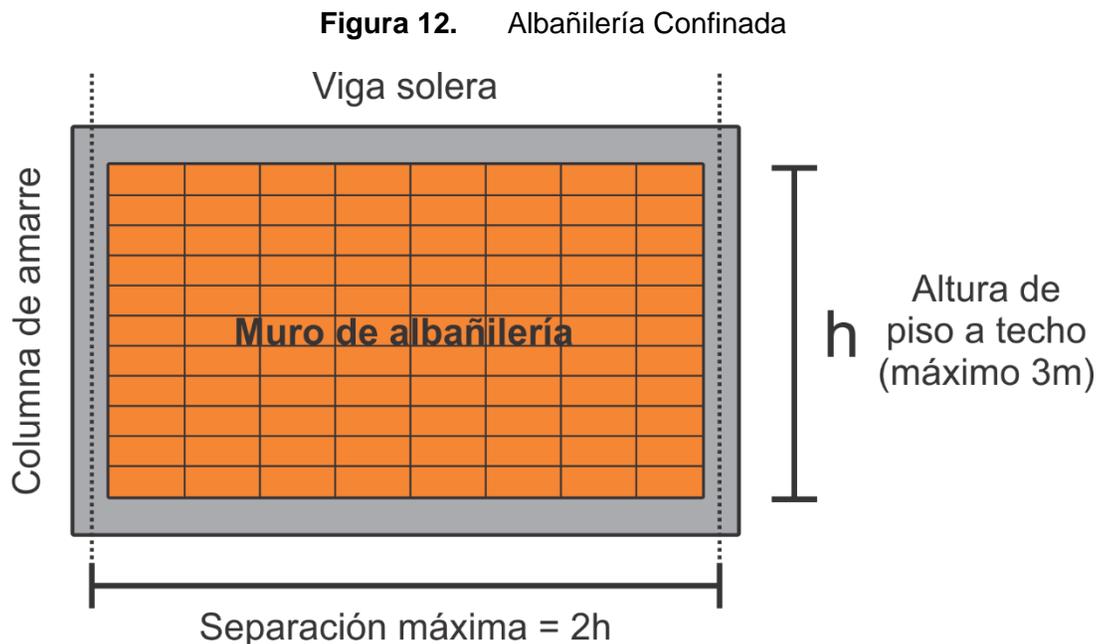
Al exponerse una edificación ante la presencia de un sismo severo, se evalúa un conjunto de medio técnicos, servicios e instalaciones necesarias para el desempeño y/o desarrollo de una actividad en específico para que un lugar pueda ser utilizado. La vulnerabilidad funcional evalúa elementos no estructurales y su susceptibilidad a un “colapso funcional” como consecuencia ante la presencia de un sismo severo.

### **2.2.10. Tipología Estructural**

Componen grupos estructurales asociando a las edificaciones según su sistema constructivo. En este proyecto se empleará a la Albañilería confinada como tipología de las viviendas construidas informalmente para nuestro análisis de vulnerabilidad sísmica.

### 2.2.11. Albañilería Confinada

La albañilería confinada es una técnica de construcción empleada comúnmente para la construcción de una vivienda. Este sistema utiliza ladrillo de arcilla cocida (Unidad de albañilería), columnas de amarre o columnetas, vigas soleras, etc. Emplear esta técnica en la construcción de una vivienda se ha convertido en algo sumamente importante por ser económica y dar seguridad y tranquilidad a quienes la habitan, sin embargo, para poder lograr estos aspectos importantes se debe utilizar materiales buena calidad y emplear mano de obra calificada.



Fuente: Norma E-070 Albañilería, 2006

### 2.2.12. Autoconstrucción

Generalmente la autoconstrucción se genera debido a la necesidad y urgencia de las personas que quieren contar con vivienda propia, mayormente se evidencia presencia de estas viviendas autoconstruidas en zonas no urbanizadas, asentamientos humanos o urbanizaciones y se caracterizan por la deficiencia en el proceso constructivo de elementos estructurales y arquitectónicos, de esta manera, se vuelven vulnerables ante la presencia de un fenómeno sísmico.

En el interior del país, la informalidad se viene acrecentando por el acelerado crecimiento poblacional de los últimos años, escases de economía por parte de los propietarios y la urgencia de contar con una vivienda propia.

En el proceso constructivo el propietario emplea materiales de baja calidad, no incluye personal técnico capacitado ni mucho menos consideran el reglamento ni mucho menos normas establecidas para un proceso constructivo adecuado.

En tal sentido, las autoconstrucciones se convierten en una alternativa constructiva de sus viviendas, basado en la poca información, bajo presupuesto, mala calidad en los materiales y mala calidad de mano de obra.

**Figura 13.** Vivienda autoconstruida en la Urbanización Guayacan



Fuente: Elaboración propia, 2020.

# **CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODO**

## MATERIALES Y MÉTODO

### 3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente proyecto se desarrollo y determinó la vulnerabilidad sísmica de 30 viviendas encuestadas de forma aleatoria, ubicadas en la urbanización Guayacán, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de cajamarca.

### 3.2. ÉPOCA DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo entre los años 2020 y 2021.

### 3.3. PROCEDIMIENTO

#### 3.3.1. Población y Muestra del Estudio

**Población:** Constituida por 30 viviendas construidas informalmente y elegidas al azar en la urbanización Guayacán – Jaén.

**Muestra:** La vivienda de la familia Delgado Balarezo de la urbanización Guayacán, cuyo tipo de muestreo es no intencional o probabilístico por conveniencia.

#### 3.3.2. Tipo de Investigación

**Investigación Descriptiva:** Tiene el objetivo de determinar, explicar y comparar el grado de vulnerabilidad sísmica, especificando las propiedades fundamentales del fenomeno en los elementos estructurales sometidos a un análisis y cuya medición de variables se hace de forma independiente.

#### 3.3.3. Tipo de Análisis

**Análisis Cualitativo:** De manera cuidadosa se recolectó y resumió los datos en base a la hipótesis para luego analizar minuciosamente los resultados, con el único fin de dar respuesta a la hipótesis planteada en este proyecto de tesis.

#### 3.3.4. Ficha de Encuesta

Esta ficha aplicada en campo, nos sirve como base para la elaboración de este proyecto, realizando modificaciones entorno a la información que queremos recopilar (Mosqueira y Tarque, 2005).

#### **3.3.4.1. Datos Generales**

Se registrará información básica de cada una de las familias y viviendas, así como su ubicación, asesoría técnica, proceso constructivo, tiempo de vida de la estructura y si la edificación presenta algún deterioro por movimientos telúricos; con el único objetivo de conocer el estado actual de la edificación.

#### **3.3.4.2. Datos técnicos**

Se recolectará características y detalles adicionales sobre el proceso constructivo y la distribución de cimentaciones, tabiquería, muros portantes, losas o techos, vigas y columnas de cada una de las viviendas encuestadas en este proyecto de tesis.

#### **3.3.4.3. Esquemas de la Vivienda**

Trazo a mano alzada elaborados en campo durante la visita y recopilación de información de las viviendas, así como, la altura entre pisos, la cantidad de pisos y elevación respectiva.

#### **3.3.4.4. Fotografías**

Pequeño panel fotográficos donde se muestra y describe visualmente la fachada de la vivienda encuestada y los problemas más resaltantes del proceso constructivo de la vivienda.

**Figura 14.** Adaptación de ficha de encuesta, hoja 1



ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS  
INFORMALES EN LA URBANIZACIÓN GUAYACÁN - JAÉN

FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 01/11/2020

Codigo: 1

**I. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

<b>Sistema Constructivo:</b>	ALBAÑILERÍA CONFINADA
<b>Ubicación de la Vivienda:</b>	Psj. José Guevara #105
<b>Familia:</b>	DELGADO BALAREZO
<b>N° de habitantes:</b>	10

**II. ASPECTOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN**

<b>Diseño:</b>	<b>Ejecución:</b>	<b>Niveles de la Edificación</b>																					
<table border="1"> <tr> <td>Planos</td> <td>SI</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td></td> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	Planos	SI	X		NO		<table border="1"> <tr> <td>Contrata:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Autoconstrucción:</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Proyecto:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No sabe/No responde:</td> <td></td> </tr> </table>	Contrata:		Autoconstrucción:	X	Proyecto:		No sabe/No responde:		<table border="1"> <tr> <td>01 nivel</td> <td>02 nivel</td> <td>X</td> <td>03 nivel</td> </tr> </table>	01 nivel	02 nivel	X	03 nivel			
Planos	SI	X																					
	NO																						
Contrata:																							
Autoconstrucción:	X																						
Proyecto:																							
No sabe/No responde:																							
01 nivel	02 nivel	X	03 nivel																				
<b>Hechos por:</b>	<b>Asistencia Técnica</b>	<b>Ampliaciones y/o modificaciones</b>																					
<table border="1"> <tr> <td>Ing. Civil</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arquitecto</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Ideas Propias</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Terceros</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No sabe/No responde</td> <td></td> </tr> </table>	Ing. Civil		Arquitecto	X	Ideas Propias		Terceros		No sabe/No responde		<table border="1"> <tr> <td>Arquitecto:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ingeniero:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Albañil:</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Ninguna:</td> <td></td> </tr> </table>	Arquitecto:		Ingeniero:		Albañil:	X	Ninguna:		<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>X</td> <td>NO</td> </tr> </table>	SI	X	NO
Ing. Civil																							
Arquitecto	X																						
Ideas Propias																							
Terceros																							
No sabe/No responde																							
Arquitecto:																							
Ingeniero:																							
Albañil:	X																						
Ninguna:																							
SI	X	NO																					
<b>Periodo de Construcción:</b>	<b>Estado de Conservación vivienda:</b>																						
<table border="1"> <tr> <td>Fecha inicio Construcción:</td> <td>01/12/1999</td> </tr> <tr> <td>Fecha término Construcción:</td> <td>2018</td> </tr> <tr> <td>Tiempo residencia en vivienda:</td> <td>21 años</td> </tr> </table>	Fecha inicio Construcción:	01/12/1999	Fecha término Construcción:	2018	Tiempo residencia en vivienda:	21 años	<table border="1"> <tr> <td>bueno:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>regular:</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>malo:</td> <td></td> </tr> </table>	bueno:		regular:	X	malo:											
Fecha inicio Construcción:	01/12/1999																						
Fecha término Construcción:	2018																						
Tiempo residencia en vivienda:	21 años																						
bueno:																							
regular:	X																						
malo:																							

**III. PELIGROS NATURALES QUE AFECTARON A LA EDIFICACIÓN**

Sismo		Inundaciones	X
Deslizamiento		Otros	

**Daños sufridos:** La vivienda ha sufrido daños significativos debido al desborde del canal soberón

**Peligros naturales a los que estaría expuesta su vivienda:**  
Al desborde del canal soberón

**IV. ENTORNO DE LA VIVIENDA**

<b>Ubicación en manzana</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Características del Suelo</b>
Aislada	Alta	Rigido
Intermedia	Media	Intermedio
Interior	Baja	Flexible
Esquina		

**Descripción:**  
La vivienda se encuentra ubicada en la parte baja de la ladera de un cerro, a 16m del canal soberón, se encuentra ubicada en la parte sur de la ciudad de Jaén (salida a Chiclayo).

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

**Figura 15.** Adaptación de ficha de encuesta, hoja 2

V. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ELEMENTOS DE LA VIVIENDA					
Elementos	Características				
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
	Material	Concreto Ciclópeo	Material	Concreto Ciclópeo	
	Sección (bxh)	0.40m x 0.60m	Sección (bxh)	0.15m x 0.20m	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Peralte (h)	0.50m	Peralte (h)	.....	
	Sección (BxL)	0.80m x 0.80m	Sección (BxL)	.....	
	Observaciones				
Muros (cm)	Ladrillo		Adobe		Tapial
	Tipo	K K	.....	.....	.....
	Fabricación	Artesanal	.....	.....	.....
	Dimensiones (bxhxl)	0.9x0.13x0.23	.....	.....	.....
	Juntas (e)	2.5cm - 6.0cm	.....	.....	.....
	Mortero	C.A	.....	.....	.....
	Revestimiento	C.A	.....	.....	.....
	Observaciones:	Existen muros de 0.15m de espesor, de los cuales solamente los muros de fachada del segundo piso y la entrada principal están sin tarrajear, todo lo demás esta completamente tarrajado.			
Entrepiso (m)	Diagrama Flexible		Diagrama Rígido		
	Tipo	.....	Tipo	Aligerado	
	Peralte (h)	.....	Peralte (h)	0.20 m	
	Observaciones:	Los entrepisos son losas aligeradas con ladrillo artesanal de 0.30 x 0.30 x 0.15			
Techo (m)	Diagrama Flexible		Diagrama Rígido		
	Tipo	.....	Tipo	.....	
	Peralte (h)	.....	Peralte (h)	.....	
	Timpano		Cobertura		
	Material	.....	Material	.....	
	Altura (ht)	.....	Agua	.....	
	Observaciones:	No presenta techo metálico en la azotea.			
Columnas (m)	Concreto		Refuerzo		
	Dimensiones (bxh)	0.15m x 0.30m	6 Ø 3/8"		
	Observaciones:				
Vigas soleras (m)	Concreto		Refuerzo		
	Dimensiones (bxh)	0.15m x 0.20m	.....		
	Observaciones:	Todas típicas en sección y refuerzo.			
Vigas peraltadas (m)	Concreto		Refuerzo		
	Dimensiones (bxh)	.....	.....		
	Observaciones:	La estructura no presenta vigas peraltadas			
Vigas chatas (m)	Concreto		Refuerzo		
	Dimensiones (bxh)	0.20m x 0.20m	4 Ø 1/2"		
	Observaciones:	Las vigas chatas son típicas en sección y refuerzo.			
Dinteles (m)	Tipo		Refuerzo		
	Dimensiones (bxh)	.....	.....		
	Observaciones:	Los vanos llegan asta el entrepiso.			
Contrafuertes (m)	Material	.....	Mortero	.....	
	Dimensiones (bxhxl)	.....	Revestimiento	.....	
	Observaciones:	Los arriostres verticales son las columnas.			
Separación con viviendas Colindantes			Observaciones		
	Izq.(cm)	.....	No posee junta		
	Der.(cm)	.....	No posee junta		
	Patio (cm)	.....	si posee Patio		
Separación con cercos	Jardin(cm)	.....	No posee jardin		

**Observaciones y Comentarios:**

Las paredes de la vivienda se encuentran tarrajeadas, excepto la fachada principal y la fachada del segundo piso

Los muros son de amarre de soga, no hay ningún muro de cabeza

La vivienda a sido remodelada el 2017 con la ampliación del segundo piso

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

Figura 16. Adaptación de ficha de encuesta, hoja 3

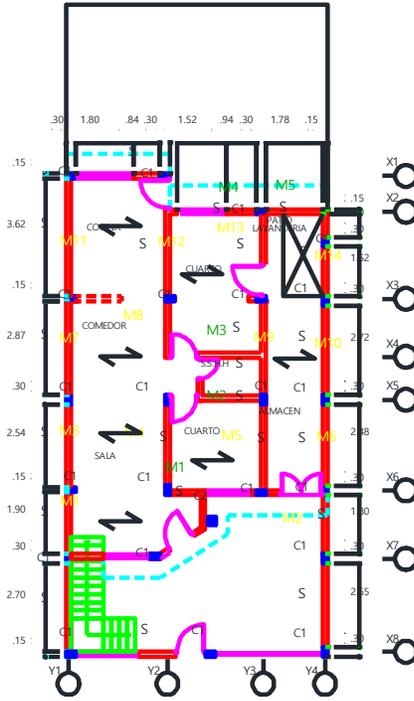
**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

- Lote: 8x20 m
- C1: 0.15x0.30
- C2: 0.25x0.25
- C: cabeza KK
- S: sogá KK
- Sp: sogá pand.
- / : techo ligero
- X : sin techar
- ↔ sent. de alig.

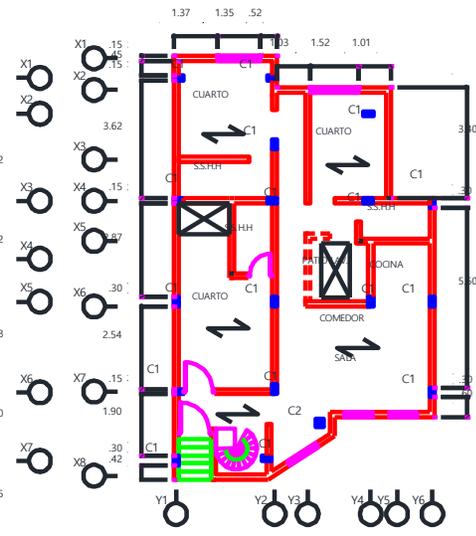


**Primera Planta**



PRIMERA PLANTA

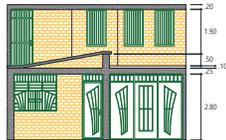
**Segunda Planta**



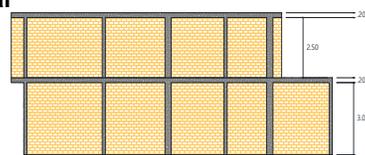
SEGUNDA PLANTA

**Elevación: Frontal**

Juntas sismicas	
Izquierda	0
Derecha	0



**Elevación: Lateral**



Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

**Figura 17.** Adaptación de ficha de encuesta, hoja 4



Se muestra la fachada principal de la vivienda, observamos que no cuenta con juntas sísmica con las viviendas colindantes, presenta losa a desnivel con las viviendas vecinas.



En la imagen se observa las rajaduras producto de los asentamientos producidos por el terreno flexible.



En la imagen se observa que la vivienda presenta elementos estructurales como vigas con armaduras expuestas y corroídas.

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

### **3.3.5. Fichas de Reporte**

Elaboradas en MS Excel, las fichas de reporte, son hojas de cálculo que sintetizan, completa y ordenadamente la información de la estructura, arquitectura y proceso constructivo de cada una de las viviendas encuestadas. En estas ficha de reporte, también se incluyen el análisis y cálculo de vulnerabilidad sísmica de cada vivienda y esta constituida por 03 páginas.

En la primera página se describe los antecedentes, aspectos técnicos y deficiencias constructivas de cada una de las viviendas encuestadas, seguidamente, se presenta un análisis sísmico de la vivienda en estudio a través de la densidad de muros mínima, considerando la calidad de los materiales y mano de obra.

En la segunda página, se calcula la estabilidad muros al volteo y se realiza la estimación de vulnerabilidad sísmica de cada vivienda. También se representa el esquema del vivienda en cuestión.

Por último y no menos importante, en la tercera página se muestra un panel fotográfico con los problemas más resaltantes de la vivienda en cuestión.

#### **3.3.5.1. Antecedentes**

Sintetizan los datos recopilados en las fichas de encuestas, tales como, la ubicación, dirección técnica en diseño y ejecución, cantidad de pisos existentes y proyectados así como la antigüedad de cada una de las viviendas.

También la topografía y geología, donde se describe brevemente el tipo de pendiente y suelo sobre el cual están construidas cada viviendas encuestada.

**Figura 18.** Adaptación de ficha de reporte



ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS  
INFORMALES EN LA URBANIZACIÓN GUAYACÁN - JAÉN

FICHA DE ENCUESTA

Código: 1

**I. ANTECEDENTES:**

<b>Sistema Constructivo:</b>	ALBAÑILERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA CONFINADA	
<b>Ubicación de la Vivienda:</b>	Psj. José Guevara #105	
<b>Dirección técnica en el diseño:</b>	Arquitecto	
<b>Dirección técnica en la construcción:</b>	No se conto con dirección técnica.	
<b>Pisos construidos:</b> 02	<b>Pisos proyectados:</b> 02	<b>Antigüedad de la vivienda:</b> 18años
<b>Topografía y geología:</b>	Pendiente media, presenta suelo flexible	

**Estado de la vivienda:**

La vivienda presenta en el primer piso un estado de conservación regular, presentando agrietamientos y fisuras en muros y techo, como la vivienda se encuentra interiormente tarrajada, la mayoría de fallas estructurales son apreciadas en el exterior de la vivienda presentando armaduras y corrosión en vigas y columnas, también presenta muros con eflorescencia. El segundo nivel presenta buen estado de conservación debido a su reciente construcción en el transcurso del 2017 y el presente año.

Fuente: Laucata, 2013

**3.3.5.2. Aspectos Técnicos**

Sintetizan y ordenan los elementos de la vivienda y deficiencias de la estructura anotadas en las fichas de encuestas aplicadas.

*3.3.5.2.1. Elementos de la vivienda*

Describe las características de los diferentes materiales y sus dimensiones usados en la construcción de sus elementos estructurales, tales como; cimientos, muros, columnas, techo y vigas.

*3.3.5.2.2. Deficiencias de la estructura*

Detalla las evidentes falencias más comunes que presentan cada una de las viviendas encuestadas, estas, muy bien vinculadas a la ubicación, problemas constructivos, problemas estructurales, mano de obra entre otros problemas, los cuales pueden comprometer la vulnerabilidad de la vivienda en cuestión.

**Figura 19.** Adaptación de ficha de reporte

**II. ASPECTOS TÉCNICOS:**

**i) Elementos de la vivienda:**

<b>Elementos</b>	<b>Características</b>
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclópeo de 0.40m de ancho y zapatas de 0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal 0.9x0.13x0.23m, mortero: C.A, juntas de 2.5 a 6cm
Techo	1er y 2do piso presentan losa aligerada de 0.20m o 20cm
Columnas	22 col. de 0.15x0.30m y 1 de 0.25x0.25m
Vigas	vigas soleras de 0.20x0.20m y vigas peraltadas de 0.25x0.30m

**ii) Deficiencias de la estructura:**

<b>Problemas de ubicación:</b>	<b>Problemas constructivos:</b>
La vivienda se encuentra ubicada en la parte baja del cerro, a 16m del canal soberón, por lo que existe peligro de deslizamiento de terreno e inundación.	Ladrillo KK artesanal, ladrillo pandereta artesanal y arena de cantera de río.
<b>Problemas Estructurales:</b>	<b>Mano de obra:</b>
La vivienda no presenta juntas sísmica que la separe de las viviendas adyacentes, losa a desnivel de las viviendas vecinas, tabiquería no arriostrada.	Regular calidad.
	<b>Otros:</b>
	Elementos estructurales como vigas y columnas con armadura expuestas y corroídas en el primer nivel, cangrejas en vigas y columnas; presencia de eflorescencia en los muros posteriores de la vivienda.

Fuente: Laucata, 2013

**3.3.5.3. Análisis Sísmico**

**a. Verificación de la densidad de muros del primer piso ante los sismos severos para albañilería confinada.**

A continuación se muestra el proceso que se utilizó para realizar el análisis sísmico de cada vivienda, se compara la densidad de muros existente y la densidad mínima de muros requerida de la viviendas encuestadas y de esta manera verificar si soportan movimientos telúricos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019).

Para determinar la densidad mínima de muros se utilizó la siguiente expresión matemática.

$$\frac{V}{A_m} \leq \frac{\Sigma VR}{A_e} \dots (3.1)$$

Donde:

$V$  = Fuerza cortante basal (kN) actuante

$VR$  = Fuerza de corte resistente (kN) de los muros

$A_m$  = Área (m<sup>2</sup>) requerida o necesaria de muros

$A_e$  = Área (m<sup>2</sup>) existente de muros confinados

La fuerza cortante en la base  $VE$  se expresa como (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019).

$$VE = \frac{ZUSC}{R} * P \dots (3.2)$$

Donde:

$Z$  = Factor de zona

**Tabla 1.** Factor de Zona Sísmica "Z"

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente, 2018

$$Z = 0.25$$

$U$  = Factor de uso para viviendas

**Tabla 2.** Factor de Uso (U)

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depositos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0

Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente, 2018

$$U = 1.0$$

Según el perfil de suelo  $S_2$ , para suelos intermedios, medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$  entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT  $N_{60}$ , entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas  $S_u$  entre 50 KPa (0.5 kg/cm<sup>2</sup>) y 100 KPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019).

Nos encontramos ante un tipo de suelo "S<sub>2</sub>"

S = Factor de Suelo

**Tabla 3.** Factor de Suelo "S"

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO \ ZONA	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Z <sub>4</sub>	0,80	1,00	1,05	1,10
Z <sub>3</sub>	0,80	1,00	1,15	1,20
Z <sub>2</sub>	0,80	1,00	1,20	1,40
Z <sub>1</sub>	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente, 2018

$$S = 1.20$$

C = Factor de amplificación sísmica

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

$$C = 2.5$$

R = Factor de reducción

**Tabla 4.** Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción R <sub>0</sub>
Albañilería Armada o Confinada	3

Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente, 2018

$$R = 3$$

$P$  = Peso de la estructura

El peso de la estructura se detalla en la siguiente expresión

$$P = A_{tt} \cdot \gamma \quad \dots (3.3)$$

Donde:

$A_{tt}$  = Suma de las áreas techadas ( $m^2$ ) de todos los pisos de la vivienda

$\gamma$  = Peso metrado por  $m^2$  ( $kN/m^2$ ) reduciendo la sobrecarga al 25%

$$\gamma = 8 \text{ kN/m}^2$$

La siguiente expresión matemática nos muestra la fuerza de corte resistente de cada muro:

$$VR = 0.5xV'm \cdot \alpha \cdot t \cdot l + 0.23xPg \quad \dots (3.4)$$

Donde:

$V'm$  = Resistencia a compresión diagonal de los muretes de albañilería. Para ladrillo de fabricación artesanal  $V'm = 510 \text{ kPa}$  (San bartolome, 1998)

$\alpha$  = Factor de reducción por esbeltez varía entre  $1/3 \leq \alpha \leq 1$

$t$  = Espesor (m) del muro en análisis

$l$  = Longitud (m) del muro en análisis

$Pg$  = Carga gravitacional (kN) de servicio más sobrecarga reducida

La condición más desfavorable para que las viviendas no colapsen es cuando ambas expresiones de la ecuación sean iguales (ecuación 3.1)

$$\frac{V}{A_m} = \frac{\Sigma VR}{A_e} \quad \dots (3.5)$$

Para simplificar la ecuación 3.4, se asume un  $\alpha = 1$  (esbeltez) y el valor de  $0.23Pg = 0$  por ser una vivienda pequeña de 2 pisos (Mosqueira y Tarque, 2005).

$$VR = 0.5xV'm \cdot t \cdot l \quad \dots (3.6)$$

Para encontrar el término  $A_m$  reemplazamos las ecuaciones 3.2, 3.3 y 3.6 en la ecuación 3.5.

$$\frac{Z.U.S.C}{R.A_m} A_{tt} x 8 = \frac{0.5 x V' m. \Sigma(t.l)}{A_e} \dots (3.7)$$

Despejando  $A_m$  ( $m^2$ ) obtenemos la siguiente expresión:

$$A_m = \frac{Z.S.A_{tt}.8}{300} \dots (3.8)$$

La ecuación (3.8) determina el área de muros mínima en cada una de las direcciones que debe tener el primero piso de las viviendas encuestadas, para asegurar un comportamiento adecuado sísmicamente.

En base a las fichas de encuestas se pudo determinar el  $A_e$  y mediante las fichas de reporte y trabajo de gabinete se calculó el  $A_m$  con la ecuación (3.8). Posteriormente la relación de  $A_e / A_m$  se determinó en base a los siguientes rangos de valores:

- Si  $A_e / A_m \leq 0.80$  se afirma que la vivienda no tiene una densidad de muros adecuada.
- Si  $A_e / A_m \geq 1.1$  se afirma que la vivienda tiene una densidad de muros adecuada.
- Si  $0.8 < A_e / A_m < 1.1$  se requiere calcular con mayor detalle las suma de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal VE.

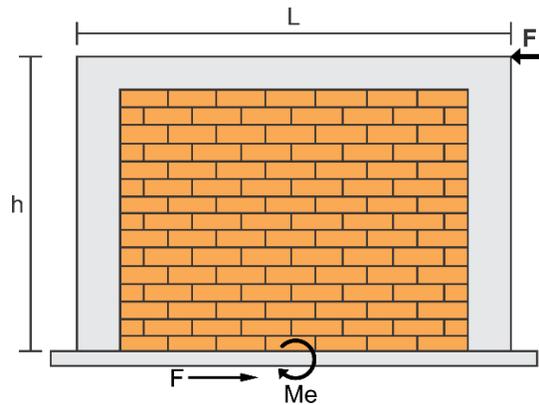
#### **b. Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros.**

Para el cálculo de la suma de fuerzas resistentes de la suma de fuerzas resistentes de la vivienda ( $\Sigma VR$ ) y la fuerza cortante basal VE se hizo una hoja de cálculo en MS excel. Según lo mencionado en la tesis “Diagnostico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones en Lima” (Flores, 2002), el factor de reducción de la resistencia al corte “ $\alpha$ ” por efectos de esbeltez se calcula de las siguientes maneras:

- Para viviendas de 1 piso

$$\alpha \approx \frac{VE.L}{Me} = \frac{F_1.L}{F_1.h} = \frac{L}{h} \dots (3.9)$$

**Figura 20.** Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de un piso



Fuente: Flores, 2002

Donde:

$Me$  : Momento (kN-m) producido en la base del muro.

$F$  : Fuerza (kN) de inercia

$h$  : Altura (m) de entrepiso

$L$  : Longitud (m) del muro

- Para viviendas de 2 pisos.

$$\alpha \approx \frac{V.L}{Me} = \frac{(F_1 + F_2)L}{F_1.h + F_2(2h)} \dots (3.10)$$

Donde:

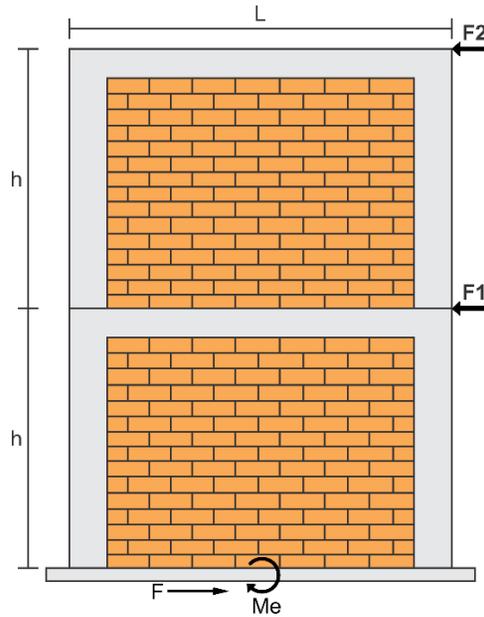
$Me$  : Momento (kN-m) producido en la base del muro.

$F_i$  : Fuerza (kN) de inercia en el nivel "i"

$h$  : Altura (m) de entrepiso

$L$  : Longitud (m) del muro

**Figura 21.** Fuerza cortante y momento en muro de vivienda de 2 pisos



Fuente: Flores, 2002.

Si los entrepisos tienen igual altura y la relación de fuerzas de inercia es  $F_2 = 2F_1$ , la expresión se simplifica de la siguiente manera:

$$\alpha = \frac{3L}{5h} \dots (3.11)$$

El valor de "α" para viviendas de 1 o 2 pisos de albañilería confinada deben estar comprendidos en la siguiente expresión:

$$\frac{1}{3} \leq \alpha \leq 1 \dots (3.12)$$

**Figura 22.** Verificación de la Densidad de Muros

**Densidad de Muros**  
 F. Zona (Z) = **0.25**  
 F. Uso (U) = **1**  
 F. Amplificación (C) = **2.5**  
 F. Reducción (R) = **3**  
 Factor de Suelo S = **1.2**

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm =$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

510

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VR/V	Resultado
	Total techada	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae		Requerida:Ar	Ae/Area piso 1	VR	
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
91.1	18.93	431.0	1.1	1.7	0.7	1.2	--	--	<b>Inadecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
91.1	18.93	431.0	5.1	1.7	3.0	5.6	--	--	<b>Adecuado</b>

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

### c. Estabilidad de Muros al volteo

Este análisis se aplica mediante una comparación del Momento resistente ( $M_r$ ) y el Momento actuante ( $M_a$ ) y solo se cumple en muros no portantes: tabiques, parapetos y cercos perimétricos. Los momentos anteriormente mencionados son paralelos a los planos de los muros y calculados en la base de los muros.

Para el cálculo de ( $M_a$ ) se establece primero la carga sísmica "V" (expresado en  $\text{Kn/m}^2$ ) que actúa durante un sismo perpendicular al plano del muro (MTC, 2003).

$$V = Z \cdot U \cdot C_1 \cdot P \dots (3.13)$$

Donde:

V = Carga sísmica que actúa durante un sismo ( $\text{kN/m}^2$ )

Z = Factor de zona

U = Factor de uso (Vivienda =1)

$C_1$  = Coeficiente sísmico

P = Peso del muro por unidad de área del plano del muro ( $\text{kN/m}^2$ )

El peso "P" está dado por la siguiente expresión:

$$P = \gamma_m \cdot t \dots (3.14)$$

Donde:

$\gamma_m$  = Peso específico del muro

Para muro de ladrillo macizo  $\gamma_m = 18\text{kN/m}^3$

Para muro de ladrillo pandereta  $\gamma_m = 14\text{kN/m}^3$

$t$  = Espesor del muro (m)

Los valores de  $C_1$  según la actual norma de diseño sísmoresistente E.030 – 2018 son los siguientes:

$C_1 = 3$  Para parapetos

$C_1 = 2$  Para tabiques

$C_1 = 2$  Para cercos

El momento actuante perpendicular al plano del muro (San Bartolomé, 1998) está dado por la siguiente expresión:

$$M_a = m \cdot V \cdot a^2 \dots (3.15)$$

Donde:

$M_a$  = Momento Actuante (Kn-m/ml)

$m$  = Coeficiente de momentos

$a$  = Dimensión Crítica (m)

$V$  = Carga sísmica perpendicular

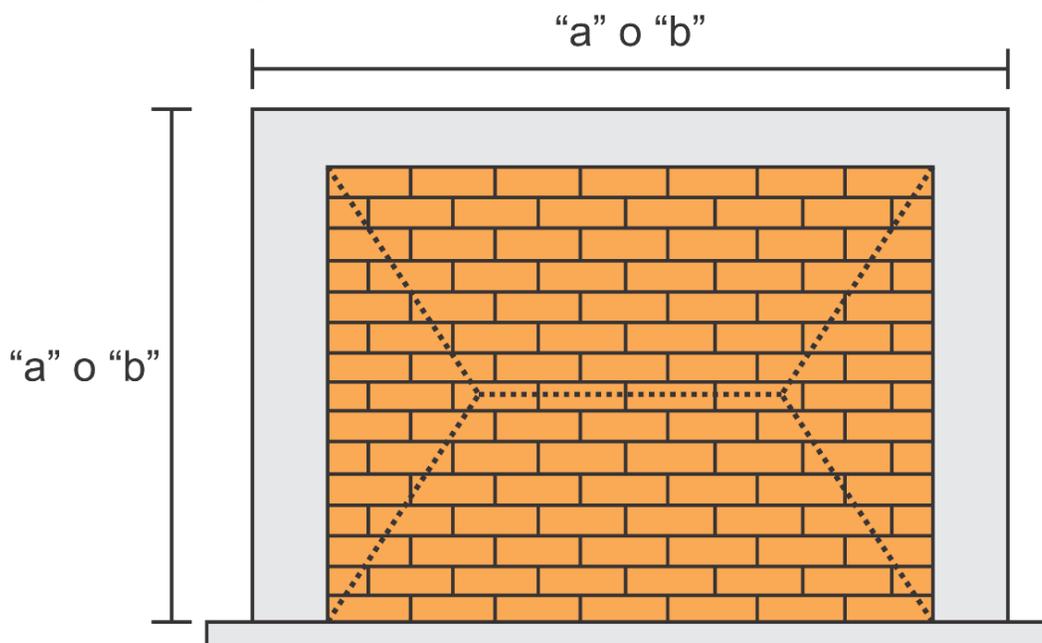
Los valores de los coeficientes de momentos “ $m$ ” para cada valor de  $b/a$  son (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019):

- **CASO 1: Muro con cuatro bordes arriostrados (Fig. 14)**

$a$ =Menor dimensión

b/a	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	$\infty$
m	0.0479	0.0627	0.0755	0.0862	0.0948	0.1017	0.118	0.125

**Figura 23.** Muros con 4 bordes arriostrados



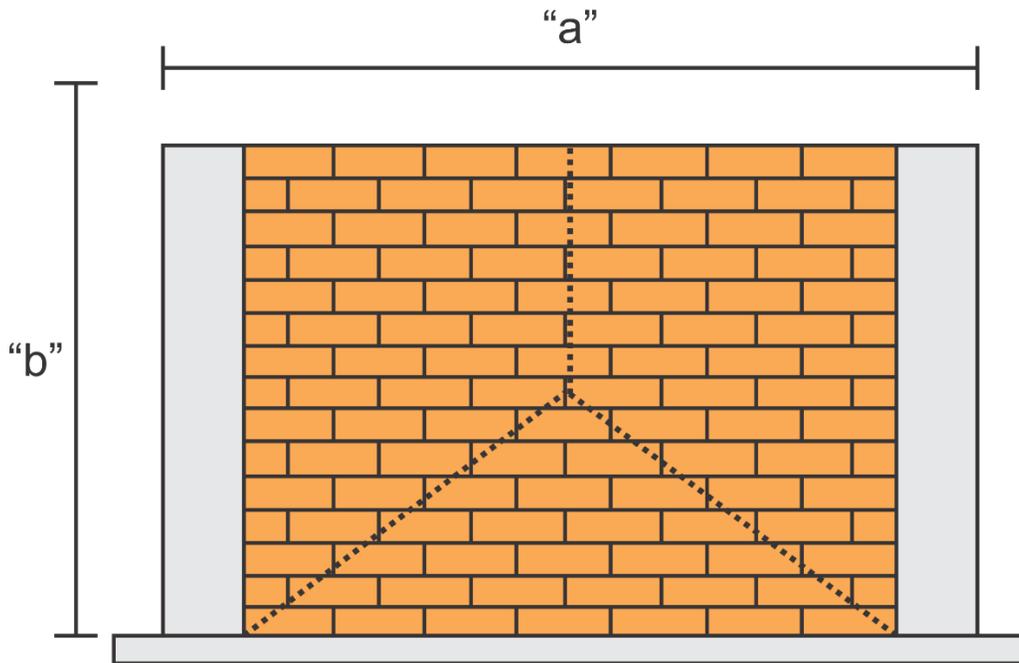
Fuente: San Bartolome, 1998

- **CASO 2: Muro con 3 bordes arriostrados (Fig. 15)**

a=Longitud del borde libre

b/a	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	$\infty$
m	0.06	0.074	0.087	0.097	0.106	0.112	0.128	0.132	0.133

**Figura 24.** Muros con 3 bordes arriostrados



Fuente: San Bartolome, 1998.

- **CASO 3: Muro arriostrado en sus bordes horizontales**

a = Altura del muro

m = 0.125

- **CASO 4: Muro en Voladizo**

a = Altura del muro

m = 0.5

Reemplazando la ecuación (3.13) se obtiene lo siguiente:

$$M_a = Z \cdot U \cdot C_1 \cdot P \cdot m \cdot a^2 \dots (3.16)$$

Donde:

$M_a$  está expresado en kN-m/m.

El momento resistente a tracción por flexión ( $M_r$ ) del muro; según la resistencia de materiales el esfuerzo máximo de un elemento sometido a flexión pura es:

$$\sigma_{max} = \frac{M_r \cdot C}{I} \dots (3.17)$$

Donde:

$\sigma_{max}$  = Esfuerzo por flexión (kN/m<sup>2</sup>)

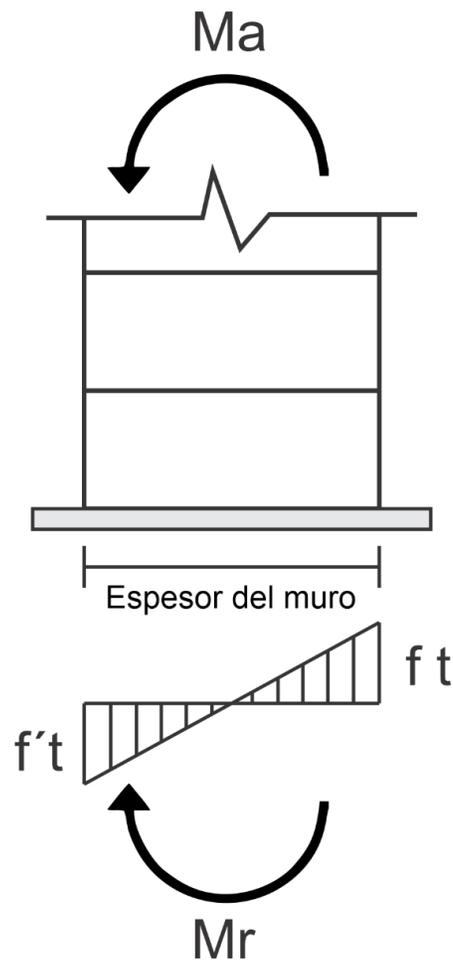
$M_r$  = Momento resistente a tracción por deflexión (kN-m)

$C$  = Distancia del eje neutro a la fibra extrema (m)

$I$  = Momento de inercia de superficie (m<sup>4</sup>) de la sección, paralela al eje del momento

El momento resistente a tracción por flexión (Fig. 16) se expresa de la siguiente manera:

**Figura 16:** Momento resistente  $M_r$  en un muro de albañilería



Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

$$M_r = \frac{f_t \cdot I}{C} \dots (3.18)$$

Donde:

$f_t$  = Esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería (150 kN/m<sup>2</sup>) (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019)

$I$  = Momento de inercia (m<sup>4</sup>) de la sección del muro

$C$  = Distancia (m) del eje neutro a la fibra extrema de la sección

Al reemplazar el valor de " $f_t$ " y desarrollar el momento de inercia de superficie para una longitud de un metro de muro, se tiene la expresión del momento resistente por metro de longitud de muro (Mosqueira y Tarque, 2005).

$$M_r = 150 \left( \frac{t^3}{12} \right) \left( \frac{1}{\frac{t}{2}} \right) \quad \text{"t" expresado en "m"}$$

$$M_r = \frac{150}{6} t^2$$

$$M_r = 25t^2 \dots (3.19) \quad \text{"M<sub>r</sub>" expresado en kN-m/m}$$

Desarrollando una comparación entre el Momento Actante y Momento Resistente, obtenemos lo siguiente:

- Si  $M_a \leq M_r$  el muro es estable
- Si  $M_a > M_r$  el muro es inestable

**Figura 25. Estabilidad de muros al volteo**

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	KN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.6	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M12	2.0	0.0	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.4	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable	M14	2.0	0.0	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M15	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	0.5	0.4	Inestable
M6	2.0	0.1	2.3	1.9	0.1	0.4	0.4	Estable	M16	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.6	0.4	Inestable
M7	2.0	0.1	2.3	1.8	0.1	0.3	0.4	Estable	M17	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	1.0	0.4	Inestable
M8	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable	M18	2.0	0.1	2.3	1.5	0.1	0.4	0.4	Estable
M9	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable	M19	2.0	0.1	2.3	1.5	0.1	0.3	0.4	Estable
M10	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Inestable									

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

#### d. Vulnerabilidad Sísmica

Se ha analizado la vulnerabilidad estructural y no estructural para determinar la vulnerabilidad sísmica (Kuroiwa, 2002)

Son los siguientes parámetros los que determinan la vulnerabilidad sísmica: con una incidencia del 60% está la densidad de muros, con una incidencia del 30% está la calidad de los materiales y mano de obra, con un 10% y en función a un solo parámetro, tenemos a la vulnerabilidad no estructural para el caso de parapetos y tabiques.

**Tabla 5.** Valores de Parámetros de la Vulnerabilidad Sísmica

<b>Vulnerabilidad</b>					
Estructural				No estructural	
Densidad (60%)		Mano de Obra y Materiales (30%)		Tabiquería y parapetos (10%)	
Adecuada	<b>1</b>	Buena calidad	<b>1</b>	Todos estables	<b>1</b>
Aceptable	<b>2</b>	Regular calidad	<b>2</b>	Algunos estables	<b>2</b>
Inadecuada	<b>3</b>	Mala calidad	<b>3</b>	Todos inestables	<b>3</b>

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

Los valores asignados a cada parámetro se reemplazan en la siguiente ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad Sísmica} = 0.6 \times \text{Densidad de muros} + 0.3 \times \text{Mano de Obra} + 0.1 \times \text{Estabilidad de muros} \dots (3.20)$$

Los rangos numéricos para vulnerabilidad sísmica baja, media y alta se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Rango numérico para evaluación de vulnerabilidad sísmica

<b>Vulnerabilidad Sísmica</b>	<b>Rango</b>
Baja	1 - 1.4
Media	1.5 - 2.1
Alta	2.2 - 3

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

La siguiente tabla nos brinda las diferentes combinaciones de los parámetros que califican a la vulnerabilidad sísmica:

**Tabla 7.** Combinaciones para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.

VULNERABILIDAD SISMICA	Estructural						No Estructural			Valor numérico
	Densidad (60%)			Calidad M. O. y materiales			Estabilidad de parapetos (10%)			
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Buena	Regular	Mala	Estables	Algunas estables	Inestables	
BAJA	x			x			x			1.0
	x			x				x		1.1
	x			x					x	1.2
	x				x		x			1.3
	x				x			x		1.4
MEDIA	x				x				x	1.5
	x					x	x			1.6
	x					x		x		1.7
	x					x			x	1.8
		x		x			x			1.6
		x		x				x		1.7
		x		x					x	1.8
		x			x		x			1.9
		x			x			x		2
		x			x				x	2.1
ALTA		x				x	x			2.2
		x				x		x		2.3
		x				x			x	2.4
			x	x			x			2.2
			x	x				x		2.3
			x	x					x	2.4
			x		x		x			2.5
			x		x			x		2.6
			x		x				x	2.7
			x			x	x			2.8
			x			x		x		2.9
			x			x			x	3.0

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

De acuerdo a la vivienda en estudio se muestra una densidad de muros inadecuada con un valor de 3, calidad de mano de obra y calidad de materiales de mala calidad con un valor de 3 y en el parámetro no estructural con tabiquería y parapetos de un valor de 3 por ser inestables en más de su mayoría. Reemplazando los valores en la ecuación (3.20) se obtiene lo siguiente:

$$\text{Vulnerabilidad Sísmica} = 0.6 \times 3 + 0.3 \times 3 + 0.1 \times 3$$

$$\text{Vulnerabilidad Sísmica} = 1.8 + 0.9 + 0.3$$

$$\text{Vulnerabilidad Sísmica} = 3$$

**Tabla 8.** Vulnerabilidad estructural y vulnerabilidad no estructural

III. FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO				
Vulnerabilidad				
Estructural			No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	Buena calidad		Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad		Algunos estables	
Inadecuada:	X	Mala calidad	X	Todos inestables

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

#### 3.3.5.4. Diagnóstico

De acuerdo a todo lo visto y estudiado anteriormente, el diagnóstico es inminente con respecto a vulnerabilidad sísmica y se manifiesta mediante la siguiente tabla 10.

**Tabla 9.** Calificación del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica

Calificación	
Vulnerabilidad :	Alta

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

**Figura 26. Adaptación de ficha de reporte, hoja 1.**



**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA VIVIENDA  
FICHA DE REPORTE**

Vivienda N° : 1

Ubicación: Pje. José Guevara #105

Dirección técnica en el diseño: Si recibió de arquitecto

Dirección técnica en la construcción: No, maestro de obra

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 21

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limoso

Estado de la vivienda: Vivienda parcialmente construida, presenta tarrajeo de muros y techo en todo el interior del primer y segundo piso y parte de la fachada. Hay una leve Pendiente en la calle de la Vivienda, lo que genera losa a desnivel con respecto a las viviendas vecinas. Hay casos de Juntas de mortero de ladrillo muy anchas o inexistentes y presenta un patio posterior circulado por quincha.

Secuencia de construcción de la vivienda: El primer piso se construyó por partes, generando ampliaciones y modificaciones, el segundo piso se construyó todo a la vez

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 2.5 a 6cm, muros soga, h <sub>1</sub> =2.90, h <sub>2</sub> =2.50
Techo	1er y 2do piso losa aligerada de 20cm.
Columnas	22 columnas de 0.15x0.30m y 1 de 0.25x0.25m en el 1er piso y 17 columnas de 0.15x0.30m y 1 de 0.25x0.25m en el 2do piso
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.30m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Ubicada en la parte baja de un cerro a 16m del canal soberon y con peligro a deslizamientos de terreno e inundaciones.	Ladrillos artesanales juntas de ancho muy variable
Problemas estructurales:	cangrejeras varias
Ausencia de junta sísmica	
Losa a desnivel con respecto a viviendas vecinas	Mano de obra:
Tabiquería no arriostrada en algunas secciones	Mala calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en vigas y columnas del primer nivel
	Presencia de eflorescencia en muros y cangrejeras en columnas

**Densidad de Muros**

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa): v/m = 510

VR = Resistencia al corte (kN) = Ae(0.5v/m.α+0.23fa)

Area Total techada m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente:Ae m <sup>2</sup>	Requerida:Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
91.1	18.93	431.0	1.1	1.7	0.7	1.2	--	--	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
91.1	18.93	431.0	5.1	1.7	3.0	5.6	--	--	Adecuado

**Observaciones y Comentarios**

Solo se calcula VR si 0.80<Ae/Ar<1

En el sentido "X", la vivienda presenta una inadecuada densidad de muros. En el sentido "Y", la vivienda presenta una adecuada densidad de muros.

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

Figura 27. Adaptación de ficha de reporte, hoja 2.

Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1 adim.	m adim.	P kN/m <sup>2</sup>	a m	t m	0.25C1mPa <sup>2</sup> kN-m/m	25 t <sup>2</sup> kN-m/m			C1 adim.	m adim.	P kN/m <sup>2</sup>	a m	t m	0.25C1mPa <sup>2</sup> kN-m/m	25 t <sup>2</sup> kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.6	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M12	2.0	0.0	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.4	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable	M14	2.0	0.0	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M15	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	0.5	0.4	Inestable
M6	2.0	0.1	2.3	1.9	0.1	0.4	0.4	Estable	M16	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.6	0.4	Inestable
M7	2.0	0.1	2.3	1.8	0.1	0.3	0.4	Estable	M17	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	1.0	0.4	Inestable
M8	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable	M18	2.0	0.1	2.3	1.5	0.1	0.4	0.4	Estable
M9	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable	M19	2.0	0.1	2.3	1.5	0.1	0.3	0.4	Estable
M10	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Inestable									

III. FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	X Mala calidad	X Todos inestables	X

Calificación	
Vulnerabilidad :	Alta

IV. Diagnóstico:

La densidad de muros es adecuada en el sentido Y-Y e Inadecuada en el sentido X-X

En la parte posterior y 2do nivel hay muros que presentan estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales son de mala calidad (lad. artesanal)

La estructura se encuentra en una zona con pendiente media, con un suelo limo arcilloso

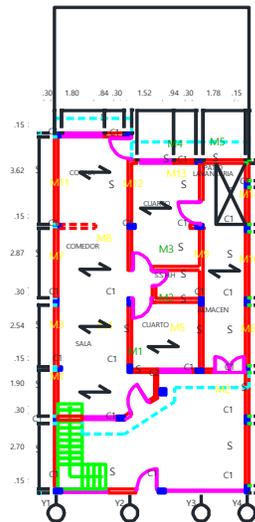
Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

Gráficos y fotografías:

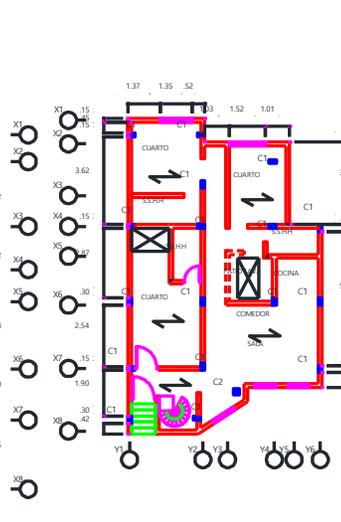
Planta:

Lote: 8x20 m  
 C1: 0.15x0.30  
 C2: 0.25x0.25  
 C: cabeza KK  
 S: sogá KK  
 Sp: sogá pand.  
 / : techo ligero  
 X : sin techar  
 <-> sent. de alig.

Primera Planta



Segunda Planta

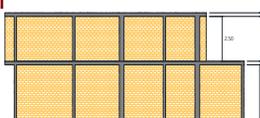


Elevación: Frontal

Juntas sismicas	
Izquierda	0
Derecha	0



Elevación: Lateral



Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

**Figura 28.** Adaptación de ficha de reporte, hoja 3.

**Fotos Representativas**



Foto de fachada



Agrietamientos producto de los asentamientos del terreno flexible



Asentado de muros con juntas variables (1- 6cms)  
Cangrejeras pequeñas en la columna

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

### 3.4. RESULTADOS DESCritos CUANTITATIVAMENTE

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del proceso de las fichas de reporte, teniendo en cuenta la relación entre el área existente de los muros de las viviendas ( $A_e$ ) y el área requerida ( $A_r$ ). también se empleo la estabilidad de muros al volteo a cada una de las viviendas estudiadas.

Más de la mayoría de viviendas estudiadas en este proyecto de tesis cuentan con 2 pisos como máximo construidos actualmente.

#### 3.4.1. Número de Niveles de las Viviendas

La siguiente tabla y gráfico nos muestra que del total de viviendas encuestadas, el 93.33% (28 viviendas) presentan 01 pisos construidos y el 6.67% (02 viviendas) presentan 02 pisos construidos.

**Tabla 10.** Número de Niveles

NÚMERO DE NIVELES		
Nivel	Cantidad	%
1 Pisos	28	93.33%
2 Pisos	2	6.67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 1:** Número de Niveles



Fuente: Elaboración propia, 2021

### 3.4.2. Tipo de Entrepiso que presentan las Viviendas

La siguiente tabla y gráfico nos muestra que del total de viviendas encuestadas, el 93.33% (28 viviendas) presentan 01 entrepiso rígido (losa aligerada) y el 6.67% (02 viviendas) presentan 01 entrepiso flexible (Vigas de madera).

**Tabla 11.** Tipo de entre piso

TIPO DE ENTREPISO		
Nivel	Cantidad	%
Diafragma Rígido	28	93.33%
Diafragma Flexible	2	6.67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 2:** Tipo de entrepisos



Fuente: Elaboración propia, 2021

### 3.4.3. Asesoramiento Técnico

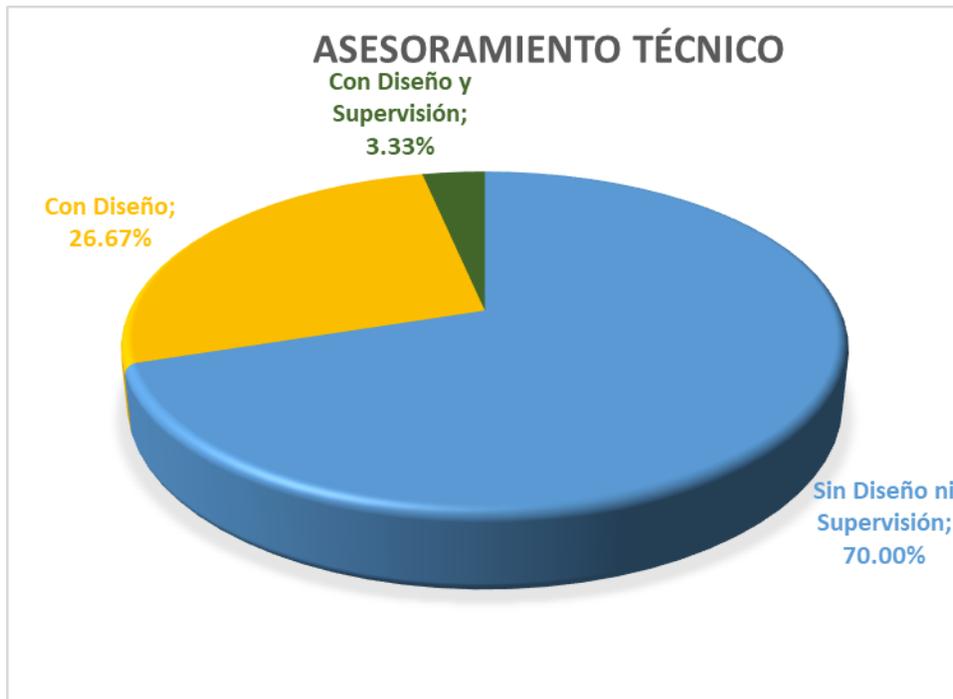
La siguiente tabla y gráfico nos muestra que del total de viviendas encuestadas, el 70% (21 viviendas) no presentó ningún tipo de diseño ni supervisión durante su construcción, el 26.67% (08 viviendas) Presentó un diseño (Planos) pero se construyó sin supervisión y tan solo solo el 3.33% (01 vivienda) presentó diseño (planos) y supervisión durante su construcción.

**Tabla 12.** Asesoramiento Técnico

ASESORAMIENTO TÉCNICO		
Nivel	Cantidad	%
Sin diseño ni supervisión	21	70.00%
Con diseño	8	26.67%
Con diseño y supervisión	1	3.33%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 3:** Asesoramiento Técnico



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### 3.4.4. Mano de obra y Calidad de materiales.

##### a. Calidad de Mano de Obra y Materiales

La siguiente tabla y gráfico nos muestra la calidad de mano de obra y materiales que presentan las viviendas encuestadas, donde se evidencia que 80% (24 viviendas) presentan una mala calidad en el proceso constructivo y el 20% (6 viviendas) presentan regular calidad de mano de obra en su proceso constructivo.

**Tabla 13.** Calidad de Mano de Obra

CALIDAD DE MANO DE OBRA		
Nivel	Cantidad	%
Mala Calidad	24	80.00%
Regular Calidad	6	20.00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 4:** Calidad de Mano de Obra



Fuente: Elaboración propia, 2021

### 3.4.5. Densidad de Muros

A continuación se presentan los resultados de la densidad de muros en el sentido “x” (paralela a la fachada) y el sentido “Y” (perpendicular a la fachada).

#### a. Densidad de muros en “x”

La siguiente tabla y gráfico nos muestra la densidad de muros paralela a la fachada de las viviendas estudiadas, donde el 86.67% (26 viviendas) presentan adecuada densidad de muros en el eje “X” y el 13.33% (4 viviendas) nos muestran una inadecuada densidad de muros en el eje “X”.

**Tabla 14.** Densidad de Muros en "X"

DENSIDAD DE MUROS EN "X"		
Nivel	Cantidad	%
Adecuada	26	86.67%
Inadecuada	4	13.33%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 5:** Densidad de Muros en "X"



Fuente: Elaboración propia, 2021

**b. Densidad de muros en "Y"**

La siguiente tabla y gráfico nos muestra una adecuada densidad de muros paralela a la fachada en todas las viviendas encuestadas y estudiadas en este proyecto de tesis.

**Tabla 15.** Densidad de Muros en "Y"

DENSIDAD DE MUROS EN "Y"		
Nivel	Cantidad	%
Adecuada	30	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 6:** Densidad de Muros en "Y"



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### 3.4.6. Estabilidad de Muros al Volteo

La siguiente tabla y gráfico representan los resultados obtenidos al analizar las viviendas encuestadas por estabilidad de muros al volteo, donde el 13.33% (4 viviendas) representan a las que presentan algunos muros estables por volteo y el 86.67% (26 viviendas) presentan la totalidad de sus muros inestables al volteo.

**Tabla 16.** Estabilidad de muros al volteo

ESTABILIDAD DE MUROS		
Nivel	Cantidad	%
Algunas Estables	4	13.33%
Todos Inestables	26	86.67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 7:** Estabilidad de muros al volteo



Fuente: Elaboración propia, 2021

### 3.4.7. Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas encuestadas

La siguiente tabla y gráfico nos muestra el nivel de vulnerabilidad a la que están sometidas las 30 viviendas encuestadas en este proyecto de tesis, de las cuales el 16.67% (5 viviendas) presentan una vulnerabilidad sísmica baja, con vulnerabilidad sísmica media el 66.66% (20 viviendas) y con vulnerabilidad sísmica alta el 16.67% (5 viviendas).

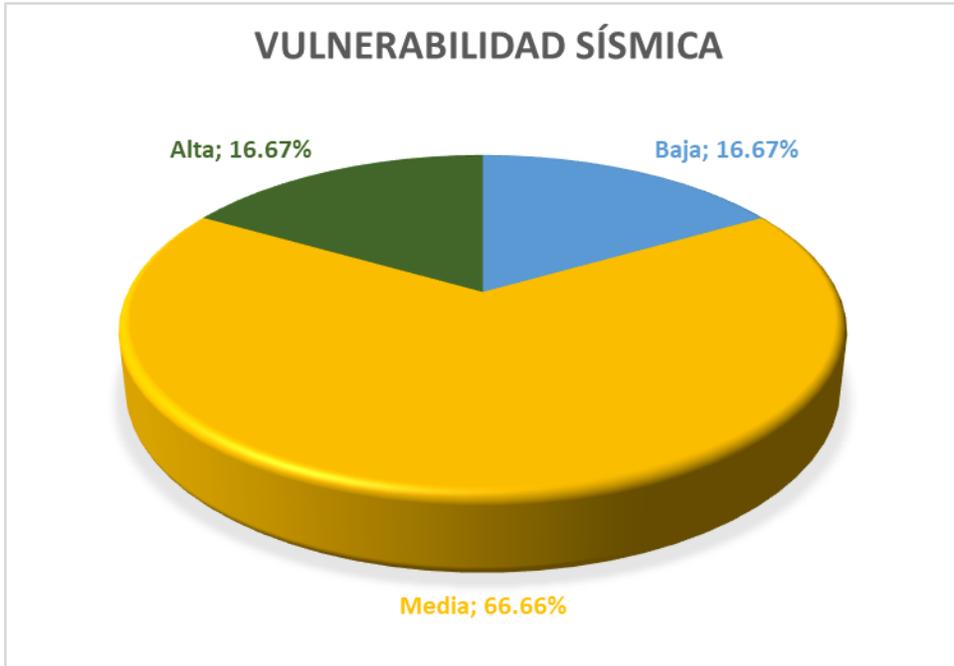
Los factores que han determinado estos niveles de vulnerabilidad sísmica son: una densidad de muros inadecuada, la inestabilidad de muros al volteo y la mala calidad de mano de obra de cada una de las viviendas encuestas. Los niveles de vulnerabilidad que se han determinado en este proyecto de tesis son de medios a altos y las viviendas de la Urbanización Guayacán sufrirían graves daños ante la presencia de un sismo severo.

**Tabla 17.** Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas

VULNERABILIDAD SÍSMICA		
Nivel	Cantidad	%
BAJA	5	16.67%
MEDIA	20	66.66%
ALTA	5	16.67%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Gráfico 8:** Vulnerabilidad sísmica de las viviendas encuestadas



Fuente: Elaboración propia, 2021

# **CAPITULO IV:**

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS DESCRITOS CUALITATIVAMENTE

Cualitativamente se describen los resultados obtenidos de las fichas de reporte, los problemas más evidentes encontrados en las edificaciones se han clasificado de la siguiente manera: Problemas de Ubicación, Problemas estructurales, Mano de obra deficiente, Materiales deficientes, entre otros problemas.

#### 4.1.1. Problemas de ubicación

Muchas de las viviendas autoconstruidas de manera informal en la urbanización Guayacán de la ciudad de Jaén, presentan problemas respecto a su ubicación; a continuación, se describe los problemas más resaltante.

##### 4.1.1.1. Construcciones en zonas de pendiente pronunciada

Muchas de las viviendas autoconstruidas de forma informal en la urbanización Guayacán de la ciudad de Jaén se construyen en terrenos de pendiente pronunciada, este tipo de edificaciones es común debido a la topografía accidentada que se hace presente en el suelo de esta ciudad.

**Imagen 1.** Vivienda construida en zona de peligro.



Fuente: Elaboración propia, 2021

**Imagen 2.** Viviendas construidas en zonas de pendientes pronunciadas.



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### ***4.1.1.2. Viviendas construidas en zonas inundables***

Muchas de las viviendas de la urbanización Guayacán se encuentran ubicadas muy cerca al canal soberon, en tal sentido, se encuentran expuestas a inundaciones y socavamientos.

La ciudad de Jáen se caracteriza por la presencia de fuertes precipitaciones pluviales intensas y duraderas durante los meses de diciembre a abril y en este periodo el caudal de los ríos y quebradas se incrementa poniendo en peligro a las viviendas cercanas.

**Imagen 3.** Viviendas construidas a orillas del canal soberon



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### ***4.1.1.3. Viviendas construidas en zonas con peligro de deslizamiento***

También nos encontramos con viviendas construidas en zonas con peligro de deslizamiento por ausencia de estabilización de taludes.

**Imagen 4.** Viviendas construidas en zona de taludes.



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### **4.1.2. Problemas estructurales**

Todas las familias encuestadas evidencian un desconocimiento absoluto con respecto a la importancia y el rol que desempeñan los muros de albañilería en el proceso constructivo de sus viviendas, asumen que sólo los elementos estructurales como las columnas y vigas son los que se encargan de transmitir cargas por peso propio y NO sísmicas. En tal sentido, los muros de albañilería pasan a segundo plano y toda esta falta de conocimiento se traduce a deficiencias que mencionamos a continuación; ampliación de vanos, demolición de muros, cortes diagonales en muros para instalaciones de agua e instalaciones eléctricas, deficiente conectividad entre muro-columna y muro-aligerado, espesor de juntas excesivas, muros desplomados, entre otros problemas más evidenciados en las visitas de campo.

##### **4.1.2.1. Muros portantes de ladrillo pandereta**

En la construcción de viviendas en la Urbanización de Guayacán se utiliza ladrillo pandereta en muros portantes, este tipo de ladrillos tubulares no se recomienda para la construcción de muros portantes ya que presentan una falla frágil y repentina, haciendo perjudicial su desempeño ante eventuales sismos.

**Imagen 5.** Viviendas construidas con ladrillo pandereta



Fuente: Elaboración propia, 2021

**Imagen 6.** Viviendas construidas con ladrillo pandereta



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### **4.1.2.2. Tabiquería no arriostrada**

Existen viviendas que han sido construidas por etapas, faltando construir uno o más pisos dejando tabiques y parapetos sin arriostrar por periodos de tiempo prolongados, esto genera un peligro constante para sus habitantes y población en general.

**Imagen 7.** Presencia de parapetos sin arriostrar



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### **4.1.2.3. Ausencia de juntas sísmicas y desnivel de losas**

Las viviendas encuestadas no presentan juntas sísmicas, aumentando de esta manera la vulnerabilidad sísmica ante movimientos telúricos.

**Imagen 8.** Ausencia de Juntas sísmicas



Fuente: Elaboración propia, 2021

En zonas de pendiente pronunciada existen viviendas con problemas de losas a desnivel.

**Imagen 9.** Losas a desnivel por presencia de pendientes muy prolongas



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### **4.1.3. Problemas constructivos**

La mayoría de viviendas encuestadas han sido construidas sin asesoramiento de un ingeniero civil, no presentan ningún tipo de planos (arquitectónico, estructural, eléctrico, sanitario), las viviendas han sido autoconstruidas o bien dirigidas por un maestro de obra o albañil; los problemas más resaltantes se describen a continuación.

**Imagen 10.** Juntas mayores a los 3cm



Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 11.** Ausencia de arriostre horizontal



Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 12.** Ausencia de columnas



Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 13.** Exposición de aceros en elementos estructurales



Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 14.** Corte en columna para instalación de agua



Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 15.** Invasión del elemento estructural para instalaciones



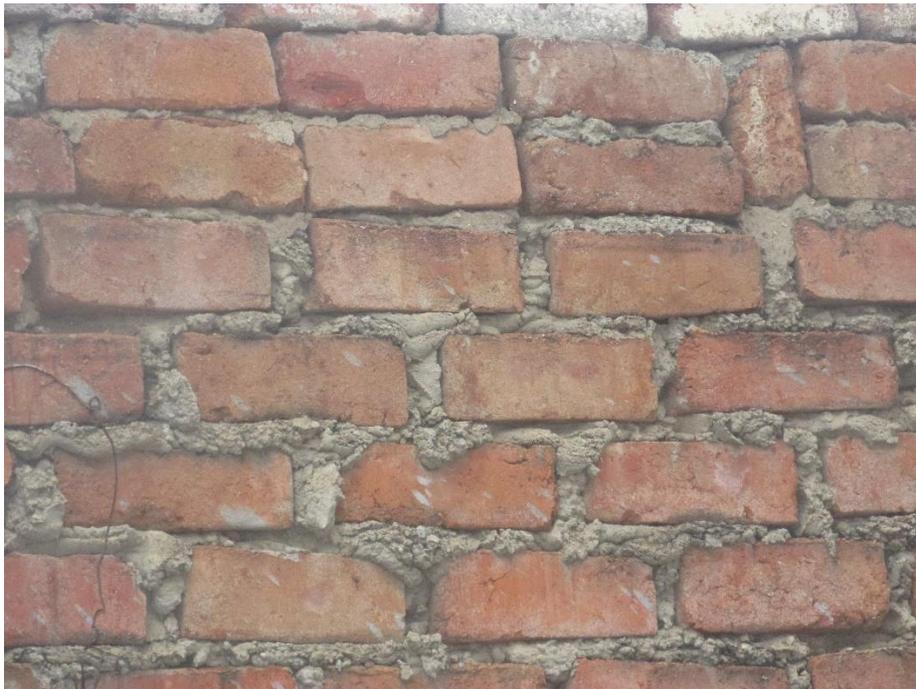
Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 16.** Uso de ladrillo de techo en muros portantes



Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 17.** Ausencia de juntas en muros portantes



Fuente: Elaboración propia, 2021.

#### **4.1.4. Calidad de los materiales**

Los materiales que se utilizan en la construcción de las viviendas en la ciudad de Jaén presentan las siguientes características.

##### **4.1.4.1. Ladrillos artesanales:**

En la ciudad de Jaén que mayormente se produce en la ciudad de Jaén es el artesanal y aunque a la fecha también existe la producción de ladrillo industrial, es muy poco empleado ya que el costo es muy elevado, en tal sentido, los pabladores siguen usando en su gran mayoría el ladrillo artesanal.

Los ladrillos artesanales presentan deficiencias como: demasiado alabeo, variación dimensional, resquebrajaduras, mala coxión, presencia de eflorescencia e impurezas orgánicas.

**Imagen 18.** Ladrillo artesanal macizo



Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Imagen 19.** Ladrillos artesanales de diferentes tamaños



Fuente: Elaboración propia, 2021.

#### **4.1.4.2. Agregados**

La arena fina y gruesa que se utiliza en la construcción de viviendas en la ciudad de Jaén provienen de las canteras del río Chamaya y quebrada Amojú. El 100% de las viviendas encuestadas ha utilizado este tipo de arena debido a que es el producto más común en precios y calidad.

El agregado grueso como la piedra chancada, también es extraída y procesada artificialmente a máquina en canteras de río y quebrada y es el más utilizado en la construcción de viviendas debido a su precio estandarizado en el mercado local.

Estos materiales en su mayoría no han sido sometidos a estudios de agregados como lo establece la normativa (NTP), por lo que su calidad es garantizada.

**Imagen 20.** Arena gruesa



Fuente: Elaboración propia, 2021

**Imagen 21.** Piedra chancada



Fuente: Elaboración propia, 2021

#### 4.1.5. Factores degradantes

##### 4.1.5.1. *Humedad en muros y aligerados*

En su mayoría, las viviendas de la urbanización Guayacán presentan este tipo de problemas debido a que es una ciudad con frecuente presencia de presipitaciones pluviales y filtraciones de aguas superficiales y sub superficiales provenientes de zonas de pendiente alta.

**Imagen 22.** Presencia de humedad en columna, aligerado y muros.



Fuente: Elaboración propia, 2021

**Imagen 23.** Presencia de humedad en voladizo.



Fuente: Elaboración propia, 2021

**Imagen 24.** Presencia de humedad en muro



Fuente: Elaboración propia, 2021

# **CAPITULO V:**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Al culminar el presente trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- a. La urbanización de Guayacán sufre de constantes inundaciones por las fuertes precipitaciones pluviales y la cercanía de las viviendas autoconstruidas informalmente en las riveras del canal soberon, genera un ambiente de riesgo permanente.
- b. En la urbanización Guayacán se construye de manera informal. Los recursos limitados de sus pobladores hace que incidan en la compra de materiales de mala calidad y pésima mano de obra.
- c. En la urbanización Guayacán la mayoría de viviendas, fueron construidas por etapas según las necesidades de sus habitantes. El 93.33% de las viviendas encuestadas se encuentra construidas en el primer nivel (1 piso) y el 6.67% se encuentran construidas en el segundo nivel (2 pisos).
- d. El 93.33% de las viviendas encuestadas presentan Diafragma Rígido y el 6.67% de las viviendas presentan Diafragma Flexible.
- e. Los materiales empleados en el proceso constructivo de cada una de las viviendas encuestadas son por lo general de regular a mala calidad. Se evidencia un ineficiente control de calidad de los materiales a emplear. Las unidades de albañilería artesanal empleadas en la construcción de las viviendas evidencia una baja resistencia, una variación en sus dimensiones, agrietamientos, gran absorción de agua y definitivamente una mala cocción.
- f. La mano de obra empleada en el proceso constructivo de las viviendas encuestadas es de regular calidad a mala calidad. Esto se debe a la poca experiencia laboral, falta de capacitación profesional y baja economía de los propietarios. El 80% de las viviendas encuestadas presentan una mala calidad de mano de obra y el 20% presenta una mano de obra de regular calidad.
- g. Se observa la escasa supervisión durante su proceso constructivo. El 70% de las viviendas encuestadas fueron construidas sin diseño ni supervisión técnica, el 26.67% construidas con diseño y el 3.33% de las viviendas fueron construidas con diseño y supervisión técnica.
- h. Los problemas en el proceso constructivo más evidentes son el exceso de juntas mayores a 3cm, deficiencia en los encofrados y exposición de acero en los elementos estructurales.

- i.** Los problemas estructurales más evidentes en las viviendas encuestadas son tabiquería sin arriostamiento sobre todo en las azoteas donde se observa parapetos sin ningún tipo de arriostre, generando un eminente peligro no solo a los mismos propietarios, si no también, a la población en general. Ninguna de las viviendas posee juntas sísmicas y las losas de techo se encuentran a desnivel en zonas con pendientes pronunciadas, aumentando de esta manera la vulnerabilidad sísmica entre las viviendas colindantes.
- j.** En el eje “X”, paralela a la fachada, el 86.67% de las viviendas encuestadas presentan una adecuada densidad de muros y el 13.33% de las viviendas presentan una densidad de muros inadecuada.
- k.** En el eje “Y”, perpendicular a la fachada, el 100% de las viviendas construidas en la urbanización Guayacán presenta una adecuada densidad de muros.
- l.** El 13.33% de las viviendas construidas de forma informal en la urbanización Guayacán presentan algunos muros estables al volteo y el 86.67% de viviendas presentan todos sus muros inestable al volteo.
- m.** La construcción informal en la Urbanización Guayacán ante un sismo severo podría ocasionar el colapso de la mayoría de las viviendas contempladas en este proyecto de tesis.
- n.** La economía inestable de los pobladores de la urbanización Guayacán generan actualmente construcciones sin asesoramiento técnico y el uso de materiales de baja calidad.
- o.** Se concluye que el 16.67% de viviendas construidas informalmente presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica baja, el 66.66% de viviendas construidas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica media y el 16.67% de viviendas construidas en la urbanización Guayacán presenten un nivel de vulnerabilidad sísmica alta.

## 5.2. RECOMENDACIONES

En el presente proyecto de tesis se ha creído conveniente realizar las siguientes recomendaciones:

- a. Se recomienda a los nuevos investigadores realizar un estudio más profundo de las viviendas de la Urbanización Guayacan, las cuales presentan variables y factores no cuantificables. Usando equipamiento especializado y otros metodos alternos podrian proporcionar un mejor alcance del estado actual de las viviendas.
- b. Se recomienda investigar otra causa, razón o circunstancias del porque los pobladores se niegan a emplear el asesoramiento técnico o profesional para el diseño de sus edificaciones. Detal manera poder lograr soluciones apropiadas con el único fin de disminuir la informalidad en las viviendas autoconstruidas.
- c. Se recomienda el refuerzo de elementos estructurales de las viviendas existentes en la urbanización Guayacán, debido al empleo de ladrillo pandereta como muros portantes en su proceso constructivo, con el único fin de reducir la vulnerabilidad sísmica.
- d. Se recomienda a los futuros investigadores realizar un análisis de vulnerabilidad sísmica no estructural y funcional de las viviendas informales no solo en la urbanización de Guayacán, si no también a los diferentes sectores y urbanizaciones de la ciudad de Jaén, de esta manera reducir el nivel de daños ocasionado por sismo severo.
- e. Cuando se realice investigaciones de este tipo, se recomienda hacer una consulta previa a los propietarios de las viviendas para poder programar la fechas de visita y recolección de información, y de esta manera hacer menos incomoda la investigación y desarrollo del proyecto.
- f. Se recomienda a la municipalidad provincial de Jaén la elaboración de folletos informativos sobre el adecuado proceso constructivo, señalando algunos parámetros mínimos importantes para construir adecuadamente sus viviendas y dirigida a la población de bajos recursos económicos con la finalidad de reducir la vulnerabilidad sísmica a traves de recomendaciones.
- g. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Jaén que incluyan dentro de su plan de desarrollo urbano, la reducción de la vulnerabilidad sísmica de sus viviendas. Apoyado con la supervisión y capacitación de las autoconstrucciones de los ciudadanos en general.

# **CAPITULO VI:**

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

San Bartolomé, Angel (1998). “Construcciones de Albañilería – Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural”, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI). “X Censo de población y V de Vivienda”. Página Web. Lima, 2005.

Laucata Luna, Johan Edgar (2013). “Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en la Ciudad de Trujillo”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Mosqueria Moreno, Miguel Angel y Tarque Ruíz, Sabino Nicola (2005). “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

MTC. (2016). Reglamento Nacional de Construcciones NTE-030 de Diseño Sismorresistente. Lima, Perú: Ministerio de Transporte, Comunicación, Vivienda y Construcción (MTC).

MTC. (2006). Reglamento Nacional de Construcción NTE-070 de Albañilería. Lima, Perú: Ministerio de Transportes, Comunicación, Vivienda y Construcción (MTC).

Tafur Sarmiento, Enrique y Narro de los Ríos, Víctor (2005). “Estudio de la Vulnerabilidad de Viviendas en la ciudad de Cajamarca”. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.

Bazán Arbildo, Joen Eduardo (2007). “Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de Albañilería Confinada en la Ciudad de Cajamarca”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Euscátigue Asencios, Mardonio Porfirio (2020). “Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

Gonzáles Vásquez, Frank Junior (2017). “Vulnerabilidad Sísmica del Edificio 1-I de la Universidad Nacional de Cajamarca”. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.

Flores de los Santos, Roberto Ángel (2002). "Diagnóstico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones en Lima". Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Dueñas Huaroto, Michael Edinson (2006). "Estudio Preliminar del Comportamiento Sísmico de las Autoconstrucciones en Lima". Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Blondet Saavedra, Jorge Marcial (2007). "Construcción Antisísmica de Viviendas de Ladrillo: Para Albañiles y Maestros de Obra, Tercera Edición". Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

# **CAPITULO VII:**

## **ANEXOS**

# ANEXOS: FICHAS DE REPORTE



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda Nº : 1

Ubicación: Pje. José Guevara #105

Dirección técnica en el diseño: Si recibió de arquitecto

Dirección técnica en la construcción: No, maestro de obra

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 21

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limoso

Estado de la vivienda: Vivienda parcialmente construida, presenta tarrajeo de muros y techo en todo el interior del primer y segundo piso y parte de la fachada. Hay una leve Pendiente en la calle de la Vivienda, lo que genera losa a desnivel con respecto a las viviendas vecinas. Hay casos de Juntas de mortero de ladrillo muy anchas o inexistentes y presenta un patio posterior circulado por quinchá.

Secuencia de construcción de la vivienda: El primer piso se construyó por partes, generando ampliaciones y modificaciones, el segundo piso se construyó todo a la vez

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 2.5 a 6cm, muros soga, h <sub>1</sub> =2.90, h <sub>2</sub> =2.50
Techo	1er y 2do piso losa aligerada de 20cm.
Columnas	22 columnas de 0.15x0.30m y 1 de 0.25x0.25m en el 1er piso y 17 columnas de 0.15x0.30m y 1 de 0.25x0.25m en el 2do piso
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.30m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Ubicada en la parte baja de un cerro a 16m del canal soberon y con peligro a deslizamientos de terreno e inundaciones.	Ladrillos artesanales
Problemas estructurales:	juntas de ancho muy variable
Ausencia de junta sísmica	cangrejeras varias
Losa a desnivel con respecto a viviendas vecinas	Mano de obra:
Tabiquería no arriostrada en algunas secciones	Mala calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en vigas y columnas del primer nivel
	Presencia de eflorescencia en muros y cangrejeras en columnas

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 510

VR = Resistencia al corte (kN) = Ae(0.5v'm.α+0.23fa)

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m2	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
91.1	18.93	431.0	1.1	1.7	0.7	1.2	--	--	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
91.1	18.93	431.0	5.1	1.7	3.0	5.6	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si 0.80 < Ae/Ar < 1

En el sentido "X", la vivienda presenta una inadecuada densidad de muros. En el sentido "Y", la vivienda presenta una adecuada densidad de muros.

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.6	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M12	2.0	0.0	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.4	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable	M14	2.0	0.0	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.9	0.4	Inestable	M15	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	0.5	0.4	Inestable
M6	2.0	0.1	2.3	1.9	0.1	0.4	0.4	Estable	M16	2.0	0.1	2.3	2.9	0.1	0.6	0.4	Inestable
M7	2.0	0.1	2.3	1.8	0.1	0.3	0.4	Estable	M17	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	1.0	0.4	Inestable
M8	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable	M18	2.0	0.1	2.3	1.5	0.1	0.4	0.4	Estable
M9	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Inestable	M19	2.0	0.1	2.3	1.5	0.1	0.3	0.4	Estable
M10	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Inestable									

III. FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	X Mala calidad	X Todos inestables	X

Calificación	
Vulnerabilidad :	Alta

**IV. Diagnóstico:**

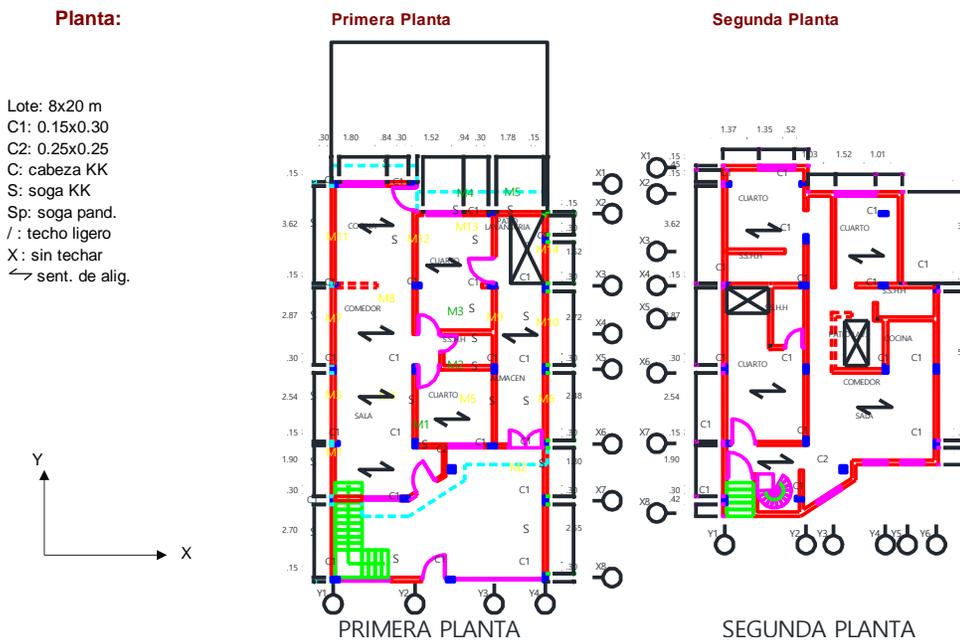
La densidad de muros es adecuada en el sentido Y-Y e Inadecuada en el sentido X-X

En la parte posterior y 2do nivel hay muros que presentan estabilidad al volteo, la mano de obra y los materiales son de mala calidad (lad. artesanal)

La estructura se encuentra en una zona con pendiente media, con un suelo limo arcilloso

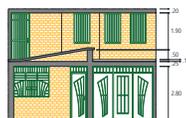
Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**

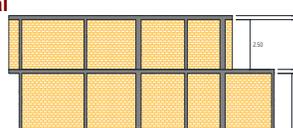


**Elevación: Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	0
Derecha	0



**Elevación: Lateral**



## Fotos Representativas



Foto de fachada



Agrietamientos producto de los asentamientos del terreno flexible



Asentado de muros con juntas variables (1- 6cms)  
Cangrejas pequeñas en la columna



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda Nº : 2

Ubicación: José Higinio Ortiz #282

Dirección técnica en el diseño: Si recibió de Ing. Civil

Dirección técnica en la construcción: No, maestro de obra

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 21 años

Topografía y geología: Sin pendiente, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: Vivienda parcialmente construida, presenta tarrajeo de muros y techo en toda esta, con excepción de la última ampliación que se hizo en el 2004. Donde se encuentra ubicada, la vivienda no presenta pendiente alguna, ni presenta desniveles de losa con respecto a las viviendas vecinas. Hay casos de Juntas de mortero de ladrillo muy anchas o inexistentes y presenta un patio posterior circulado por quincha.

Secuencia de construcción de la vivienda: Todo el primer piso se construyó por partes, generando ampliaciones y modificaciones.

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.50m y zapatas de 1.0x1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1.5 a 5cm, muros soga, h <sub>1</sub> = 3.0m
Techo	1er de losa aligerada de 20cm.
Columnas	08 columnas de 0.15x0.30m, 06 de 0.25x0.25m y 01 de 0.15m x 0.60
Vigas	vigas transversales de 0.25x0.20m y vigas longitudinales de 0.12x0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Ubicada en la parte baja de un cerro a 16m del canal soberon y con peligro a deslizamientos de terreno e inundaciones.	Ladrillos artesanales
Problemas estructurales:	juntas de ancho muy variable
Ausencia de junta sísmica	varias cangrejeras
muros con juntas desiguales y con espesores excesivos	Mano de obra:
Tabiquería no arriostrada en algunas secciones	regular calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en vigas y columnas.
	Presencia de eflorescencia en muros y cangrejeras en columnas

#### Densidad de muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa): v/m = 510

VR = Resistencia al corte (kN) = Ae(0.5v<sub>m</sub>.α + 0.23fa)

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kg	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional				
Análisis en el sentido "X"									
63.6	7.82	124.4	2.4	0.5	4.9	3.8	--	--	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
63.6	7.82	124.4	4.7	0.5	9.5	7.4	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si 0.80 < Ae/Ar < 1

En el sentido "X", la vivienda presenta una adecuada densidad de muros. En el sentido "Y", la vivienda también presenta una adecuada densidad de muros.

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			Ma : Mr	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.1	4.5	2.7	0.25	2.8	1.6	Inestable	M9	2.0	0.0	2.3	3.8	0.13	0.5	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.4	0.13	0.4	0.4	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	2.1	0.13	0.4	0.4	Estable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.13	0.7	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	2.1	0.13	0.4	0.4	Estable
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.13	0.8	0.4	Inestable	M12	2.0	0.1	2.3	2.1	0.13	0.4	0.4	Estable
M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.13	0.8	0.4	Inestable	M13	2.0	0.0	2.3	3.2	0.13	0.5	0.4	Inestable
M6	2.0	0.1	2.3	2.3	0.13	0.4	0.4	Inestable	M14	2.0	0.1	2.3	1.9	0.13	0.4	0.4	Estable
M7	3.0	0.1	2.3	2.5	0.13	1.3	0.4	Inestable	M15	2.0	0.0	2.3	3.2	0.13	0.5	0.4	Inestable
M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.13	0.6	0.4	Inestable	M16	2.0	0.0	2.3	4.2	0.13	1.0	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	<input checked="" type="checkbox"/>
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Baja

**Diagnóstico:**

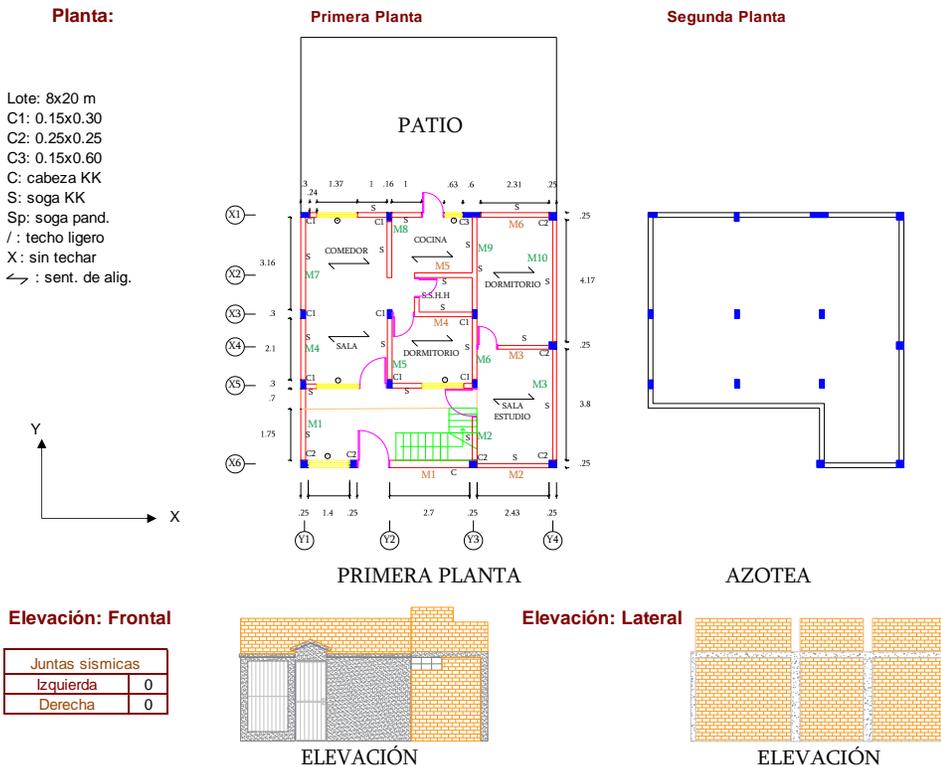
La densidad de muros es adecuada en el sentido Y-Y, de la misma manera es adecuada en el sentido X-X

En la azotea de la vivienda se puede apreciar parapetos sin arriostrar, propensos a fallar durante un sismo.

La estructura se encuentra en una zona sin pendiente, con un suelo de limo-arcilloso

Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**



## Fotos Representativas



Foto de fachada



En la imagen se observa una viga peraltada apoyada sobre el muro en vez de estar apoyada sobre la columna.



En la imagen se observa un asentado de muros ineficiente, se puede apreciar que utilizan pedazos de ladrillos para su proceso.



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 3

Ubicación: Pje. José Guevara #101

Dirección técnica en el diseño: No recibió dirección técnica.

Dirección técnica en la construcción: No, maestro de obra

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 25 años

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: Vivienda parcialmente construida, presenta tarrajeo de muros y techo en toda la vivienda incluyendo la fachada. Hay una leve Pendiente en la calle de la Vivienda, lo que genera losa a desnivel con respecto a las viviendas vecinas. Hay casos de Juntas de mortero de ladrillo muy anchas o inexistentes y presenta un patio posterior circulado por quincha.

Secuencia de construcción de la vivienda: todo el primer piso se construyó por partes, generando ampliaciones y modificaciones.

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.50x0.60m y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 2.0 a 5.0cm, muros soga, $h_f=3.00$
Techo	1er losa aligerada de 20cm. con una parte cubierta de techo metálico
Columnas	05 columnas de 0.30x0.30m y 16 de 0.15x0.30m
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.30m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Ubicada en la parte baja de un cerro a 40m del canal soberon y con peligro a deslizamientos de terreno e inundaciones.	Ladrillos artesanales
Problemas estructurales:	juntas de ancho muy variable
Ausencia de junta sísmica	varias cangrejeras
Losa a desnivel con respecto a viviendas vecinas	Mano de obra:
Tabiquería no arriostrada en algunas secciones	regular calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en vigas y columnas del primer nivel
	Presencia de eflorescencia en muros y cangrejeras en columnas

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
Total techada	kg	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
97.9	8.63	211.1	2.2	0.8	2.7	2.3	--	--	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
97.9	8.63	211.1	5.1	0.8	6.1	5.2	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

presenta una adecuada densidad de muros ambos sentidos X-X e Y-Y.

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	4.5	3.0	0.3	2.5	1.6	Inestable	M14	2.0	0.0	2.9	3.0	0.2	0.6	0.6	Estable
M2	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.0	0.6	Inestable	M15	2.0	0.0	2.9	3.0	0.2	0.5	0.6	Estable
M3	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.0	0.6	Inestable	M16	2.0	0.0	2.9	3.0	0.2	0.3	0.6	Estable
M4	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.1	0.6	Inestable	M17	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.0	0.6	Inestable
M5	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.6	0.6	Inestable	M18	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.0	0.6	Inestable
M6	2.0	0.1	2.9	4.3	0.2	2.3	0.6	Inestable	M19	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.0	0.6	Inestable
M7	2.0	0.1	2.9	1.8	0.2	0.5	0.6	Estable	M20	2.0	0.0	2.9	3.0	0.2	0.6	0.6	Estable
M8	2.0	0.1	2.9	3.3	0.2	1.7	0.6	Inestable	M21	2.0	0.1	2.9	4.3	0.2	2.3	0.6	Inestable
M9	2.0	0.1	2.9	2.5	0.2	1.1	0.6	Inestable	M22	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.6	0.6	Inestable
M10	2.0	0.0	2.9	3.0	0.2	0.5	0.6	Estable	M23	2.0	0.1	2.9	5.7	0.2	2.8	0.6	Inestable
M11	2.0	0.0	2.9	3.0	0.2	0.6	0.6	Estable	M24	2.0	0.1	2.9	3.4	0.2	1.7	0.6	Inestable
M12	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.5	0.6	Inestable	M25	2.0	0.1	2.9	3.0	0.2	1.6	0.6	Inestable
M13	2.0	0.0	2.9	3.0	0.2	0.6	0.6	Estable	M26	2.0	0.1	2.9	3.3	0.2	1.6	0.6	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	<input checked="" type="checkbox"/>
Inadecuada:	Mal calidad	Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Baja

**Diagnóstico:**

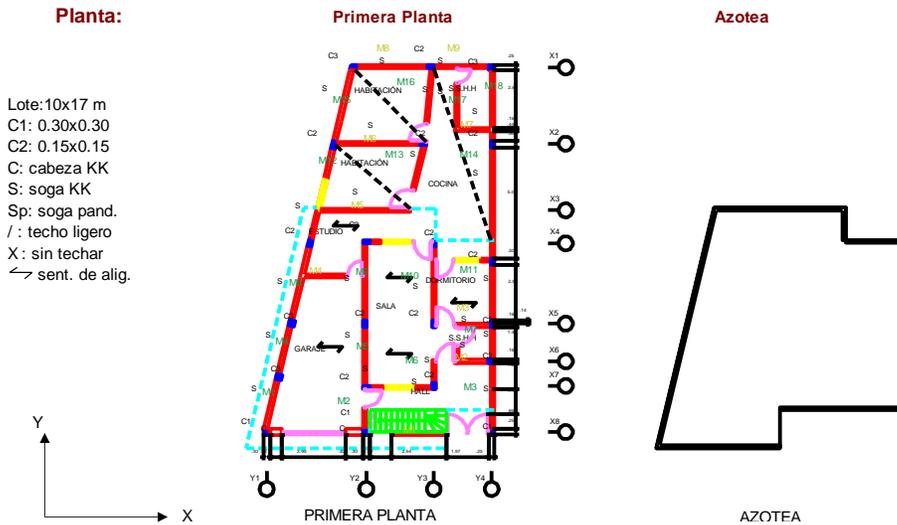
La densidad de muros es adecuada en el sentido X-X y de la misma manera en el sentido Y-Y

En la azotea presenta parapetos sin arriostrar, la mano de obra y los materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales).

La estructura se encuentra en una zona con baja pendiente, con un suelo de limo-arcilloso

Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**



**Elevación: Frontal**

Juntas sismicas	
Izquierda	0
Derecha	0



## Fotos Representativas



Foto de fachada



Asentado de muros con juntas variables (2.0 - 5.0cms)



grietas productos de los asentamientos en las uniones con las ampliaciones



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 4

Ubicación: Pje. José Guevara #104

Dirección técnica en el diseño: No recibió dirección técnica en el diseño

Dirección técnica en la construcción: No, maestro de obra

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 12 años

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: Vivienda inicialmente construida de adobe, actualmente se ha reemplazado la primera edificación por material noble, la zona del corral aun presenta muros de adobe y quincha, no presenta losa aligerada, en su lugar presenta techo de calamina con vigas de guayaquil.

Secuencia de construcción de la vivienda: El primer piso inicialmente era de adobe, posteriormente se reemplazo por material noble.

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.50x0.70m y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1.0 a 7cm, muros soga, h <sub>r</sub> =2.80
Techo	todo el primer piso presenta techo de calamina instaladas sobre vigas de guayaquil
Columnas	10 columnas de 0.25 x 0.25m y 1 columna de 0.15 x 0.30
Vigas	Longitudinales de 0.15x0.20m y transversales de 0.20x0.30m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Ubicada en la parte baja de un cerro a 12m del canal soberon y con peligro a deslizamientos de terreno e inundaciones.	Ladrillos artesanales juntas de ancho muy variable
Problemas estructurales:	cangrejeras varias
Ausencia de junta sísmica	
Losa a desnivel con respecto a viviendas vecinas	Mano de obra:
	Mala calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en vigas y columnas
	Presencia de eflorescencia en muros y cangrejeras en columnas

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 510

VR = Resistencia al corte (kN) = Ae(0.5v'm.α+0.23fa)

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kg	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
81.4	8.81	179.3	2.4	0.7	3.4	3.0	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
81.4	8.81	179.3	3.5	0.7	4.9	4.3	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si 0.80 < Ae/Ar < 1

Tanto como en el sentido "X" e "Y", la vivienda presenta una adecuada densidad de muros.

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	1.0	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	1.2	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.9	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable	M12	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	1.2	0.4	Inestable
M6	2.0	0.0	2.3	2.8	0.1	0.4	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	1.2	0.4	Inestable
M7	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable	M14	2.0	0.0	2.3	2.8	0.1	0.4	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es adecuada en el sentido "X-X" e "Y-Y"

Todos los muros de la edificación son inestables por muros al volteo.

La mano de obra y los materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales), La vivienda presenta actualmente una vulnerabilidad media.

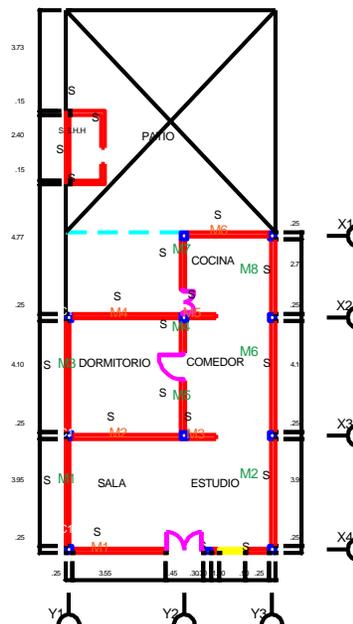
Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

Lote: 8x20 m  
 C1: 0.25x0.25  
 C2: 0.15x0.30  
 C: cabeza KK  
 S: sogá KK  
 Sp: sogá pand.  
 / : techo ligero  
 X: sin techar  
 ← sent. de alig.

**Primera Planta**



**Elevación: Frontal**



Juntas sísmicas	
Izquierda	0
Derecha	0

## Fotos Representativas



Foto de fachada



muros deteriorados por las inundaciones producidas por el canal soberon



deterioro agresivo de las columnas para instalación de agua



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 5

Ubicación: Calle Pedro Cornejo S/N

Dirección técnica en el diseño: No recibió dirección técnica en el diseño

Dirección técnica en la construcción: No, maestro de obra

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 8 años

Topografía y geología: Pendiente media, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: Vivienda de material noble, los muros son de amarre de sogá, presenta deterioro de muros por erosión provocado por las inundaciones del canal soberón .

Secuencia de construcción de la vivienda: Todo el primer piso se construyó en secuencia de material noble

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m y zapatas de 1.0x1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 2.50 a 5.0cm, muros sogá, h <sub>1</sub> =3.0
Techo	todo el primer piso presenta aligerado de 20cm de espesor
Columnas	12 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.15x0.20m y transversales de 0.20x0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Ubicada en la parte baja de un cerro cerca al canal soberón	Ladrillos artesanales
peligro a deslizamientos de terreno e inundaciones.	juntas de ancho muy variable
Problemas estructurales:	cangrejeras varias
Ausencia de junta sísmica	
tabiquería no confinada en fachada principal	Mano de obra:
	Mala calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en vigas y columnas
	Presencia de eflorescencia en muros y cangrejeras en columnas

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa): v'm = 510

VR = Resistencia al corte (kN) = Ae(0.5v'm.α+0.23fa)

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kg	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
84.2	7.73	162.7	2.9	0.7	4.4	3.4	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
84.2	7.73	162.7	5.9	0.7	9.1	7.1	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si 0.80 < Ae/Ar < 1

Tanto como en el sentido "X" e "Y", la vivienda presenta una adecuada densidad de muros.

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1 mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1 mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	3.0	0.0	2.3	2.2	0.1	0.3	0.4	Estable	M11	2.0	0.1	2.3	4.6	0.1	1.9	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M12	2.0	0.1	2.3	4.6	0.1	1.9	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	4.0	0.1	1.2	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M14	2.0	0.1	2.3	4.0	0.1	1.2	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M15	3.0	0.1	2.3	3.4	0.1	2.1	0.4	Inestable
M6	3.0	0.1	2.3	4.5	0.1	3.0	0.4	Inestable	M16	3.0	0.1	2.3	3.4	0.1	2.1	0.4	Inestable
M7	2.0	0.1	2.3	4.3	0.1	1.7	0.4	Inestable	M17	2.0	0.1	2.3	1.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M8	2.0	0.1	2.3	4.3	0.1	1.5	0.4	Inestable	M18	2.0	0.1	2.3	2.2	0.1	0.7	0.4	Inestable
M9	2.0	0.1	2.3	4.3	0.1	1.5	0.4	Inestable	M19	2.0	0.1	2.3	2.2	0.1	0.7	0.4	Inestable
M10	2.0	0.1	2.3	4.3	0.1	1.5	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	<input type="checkbox"/> Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	<input type="checkbox"/> Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es adecuada en el sentido "X-X" e "Y-Y"

Todos los muros en su mayoría de la edificación son inestables a muros por volteo.

La mano de obra y los materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La vivienda presenta actualmente una vulnerabilidad media.

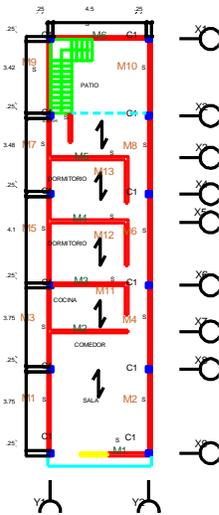
Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

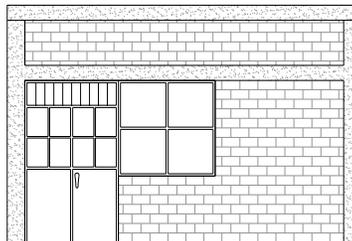
- Lote: 8x20 m
- C1: 0.25x0.25
- C2: 0.15x0.30
- C: cabeza KK
- S: sogá KK
- Sp: sogá pand.
- /: techo ligero
- X: sin techar
- ↔ sent. de alig.

**Primera Planta**



**Elevación: Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	0
Derecha	0



## Fotos Representativas



Foto de fachada



deterioro de columna por instalación de tubo de luz



erosión de juntas probocadas por las constantes inundaciones



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda Nº : 6

### Antecedentes:

Ubicación: Pje. Los ceibos #103

Dirección técnica en el diseño: No, no conto con diseño

Dirección técnica en la construcción: No, Maestro de Obra

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 15 años

Topografía y geología: Con pendiente, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda se ubica en intermedio, hay presencia de humedad por Nivel Freático cercano

Se aprecia en el exterior de la vivienda una ausencia de juntas en algunas secciones de muros, Aligerado con ladrillos de concreto.

Presencia de columnas de concreto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyo de una sola vez, no presenta ampliaciones.

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimientos Corridos de 0.50 de ancho y 0.80m de profundidad Zapatas de 1.0 x 1.0 a 1.5m de prof. sobre suelo
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, con juntas 0 - 5cm en todo el primer piso, hay presencia de ladrillo sin cocer. Amarre sog
Techo	1er losa aligerada de 20cm con ladrillos aligerados de concreto
Columnas	6 de 0.25x0.25m en el 1er piso
Vigas	Longitudinales chatas 0.20x0.20 y transversales de 0.20 x 0.30

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos artesanales
	Ladrillo crudos
Problemas estructurales:	columna con cangrejera y junta fría
Insuficiencia de junta sísmica	
Juntas frías	Mano de obra:
Tabiquería no arriostrada	Mala
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroidas
	Muros con eflorescencia

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v \cdot m = 510$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v \cdot m \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
47.7	7.23	86.2	0.9	0.3	2.5	1.8	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
47.7	7.23	86.2	3.2	0.3	9.2	6.7	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

### Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.06	2.3	3.00	0.13	0.6	0.4	Inestable	M5	2.0	0.08	2.3	3	0.13	0.8	0.4	Inestable
M2	3.0	0.08	2.3	4.70	0.13	3.1	0.4	Inestable	M6	2.0	0.08	2.3	3	0.13	0.8	0.4	Inestable
M3	2.0	0.08	2.3	3.00	0.13	0.8	0.4	Inestable	M7	2.0	0.06	2.3	3	0.13	0.7	0.4	Inestable
M4	2.0	0.08	2.3	3.00	0.13	0.8	0.4	Inestable	M8	2.0	0.06	2.3	3	0.13	0.7	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

### Diagnóstico:

La densidad de muros es adecuada en los sentidos X-X e Y-Y. Todos los muros son inestables al volteo, se encuentran en toda la edificación.

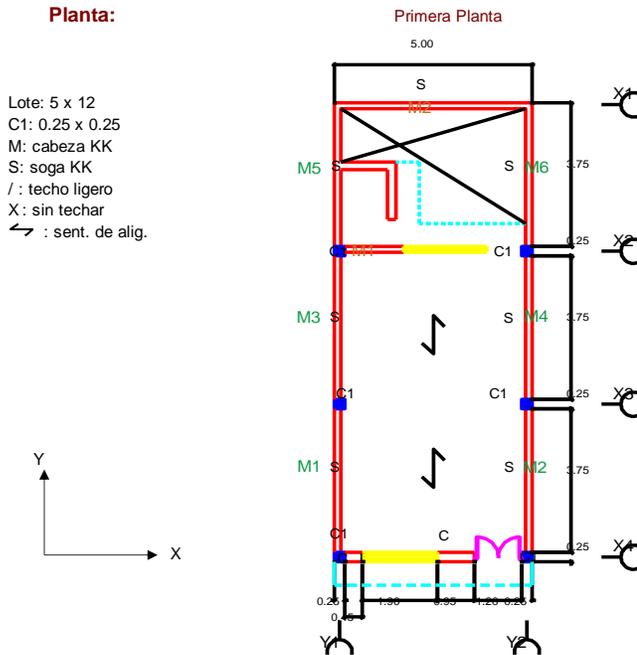
Existe una mala calidad de mano de obra, por cangrejeras en columnas e inexistencia de juntas y florescencia en muros tarrajeados

materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura se encuentra

en una zona con pendiente media con un suelo de limo - arcilloso. Además presenta factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

### Gráficos y fotografías:

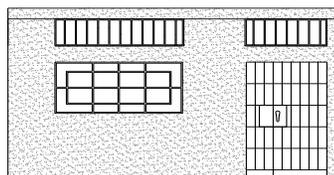
#### Planta:



#### Elevación:

#### Frontal

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



ausencia de juntas en varias secciones de muro



presencia de eflorescencia en muros



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda Nº : 7

### Antecedentes:

Ubicación: Calle Micaela Bastidad #2003

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: No, Maestro de obra

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 10

Topografía y geología: Pendiente baja, Suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: Vivienda inicialmente construida de adobe. Se ha construido con Material Noble.

Los muros son de amarre de sogá, la fachada tiene muro de amarre de cabeza.

El tercer piso hay muros a medio construir sin arristrar.

Secuencia de construcción de la vivienda: se contruyo en tres etapas, primera planta, segunda planta y tercera planta

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.60 x 0.80m y sobrecimiento de 0.15 x 0.20m
Muros	Ladrillo macizo artesanal cocido, 9x13x23, juntas de 2.0 a 3.5 cm, muros sogá y de cabeza, h <sub>1</sub> =3.0, 2do piso ladrillo pandereta de h=2.8
Techo	1er y 2do piso losa aligerada de 17cm,
Columnas	15 columnas de 0.25x0.25m en el primer piso y 9 columnas de 0.25 x 0.25 en el segundo piso
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.0.25x0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de limo-arcilloso / con pendiente baja	Ladrillos artesanales
	falta recubrimiento en refuerzo vertical
Problemas estructurales:	junta fría en columna/viga
Ausencia de junta sísmica	pequeñas cangrejeras
Falta de juntas laterales entre viviendas	Mano de obra:
Tabiquería no confinada:	mala
Tabiques sin arristrar en azotea	Otros:
	Armaduras expuestas y corroidas

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
75.4	12.67	238.9	2.7	1.0	2.8	3.5	--	--	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
75.4	12.67	238.9	5.2	1.0	5.4	6.9	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN·m/m	kN·m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN·m/m	kN·m/m	
M1	3.0	0.1	4.5	3.0	0.3	3.8	1.6	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.2	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.0	0.4	Inestable	M12	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.9	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M5	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable	M14	3.0	0.1	2.3	3.1	0.1	1.9	0.4	Inestable
M6	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	1.5	0.4	Inestable	M15	3.0	0.1	2.3	3.1	0.1	1.9	0.4	Inestable
M7	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	1.5	0.4	Inestable	M16	3.0	0.1	2.3	3.1	0.1	1.9	0.4	Inestable
M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M17	3.0	0.1	2.3	3.1	0.1	1.9	0.4	Inestable
M9	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.42	Inestable									

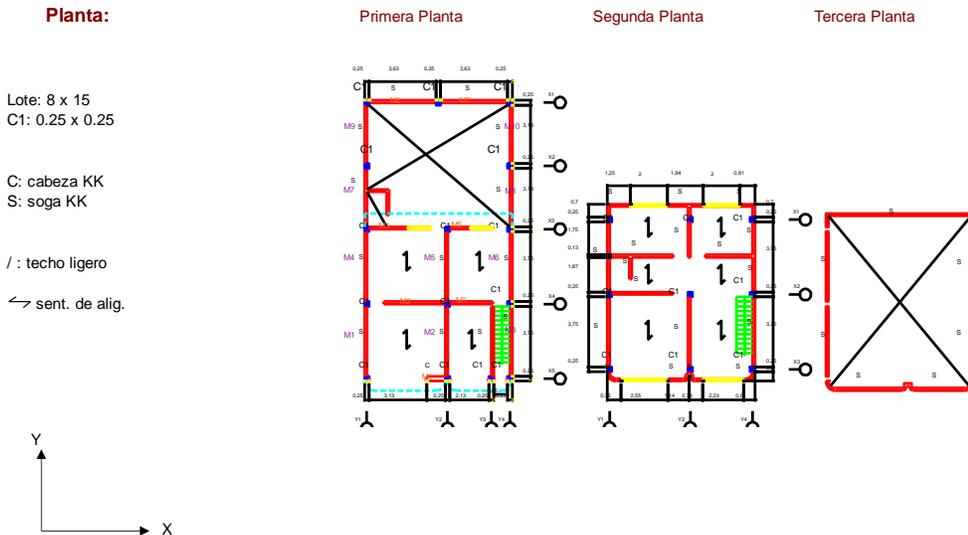
FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

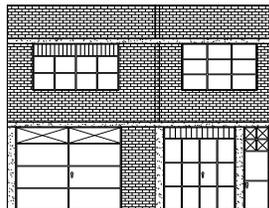
La densidad de muros es adecuada en el sentido X - X, y de la misma forma en el sentido Y - Y hay deficiencia de muros confinados  
 En toda la edificación hay muros inestables al volteo.  
 Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura se encuentra en una zona con pendiente baja con un suelo de limo-arcilloso. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**



**Elevación:**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



mal encofrado de vigas y columnas en casi toda la edificación  
Armaduras expuestas y corroidas/ Refuerzo vertical sin recubrimiento



uso de ladrillos para techo en muros  
y juntas que superan los 3 cm



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda Nº : 8

### Antecedentes:

Ubicación: pasaje los ceibos #102

Dirección técnica en el diseño: Si, tecnico del 4 de junio

Dirección técnica en la construcción: No, Maestro de Obra

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 7

Topografía y geología: Terreno Plano. Suelo limo - arcilloso

Estado de la vivienda: Vivienda Parcialmente construida, Terreno es parte de un lote familiar.

Presencia de desnivel de piso con relación a la calle y vecinos. Tarrajeo en fachada pero no en muros interiores

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó todo el primer piso a la vez.

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40 x 0.80 m, sobre terreno limo-arcilloso
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas desde 1.5 a 3.5 cm, muros de cabeza en la fachada y de sogá en todo lo demás
Techo	presenta una losa aligerada de 0.17m
Columnas	17 columnas de 0.25 x 0.25m en toda la primera planta
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.30m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de limo-arcilloso	Ladrillos artesanales
	Ladrillos crudos
Problemas estructurales:	Juntas frías
Ausencia de junta sísmica	
Falta de juntas laterales entre viviendas	Mano de obra:
	Mala
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroidas

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
81.0	6.83	138.3	4.3	0.6	7.7	5.2	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
81.0	6.83	138.3	5.5	0.6	10.0	6.8	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable	M12	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.0	0.4	Inestable	M14	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	1.7	0.4	Inestable	M15	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M5	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable	M16	2.0	0.0	2.3	2.8	0.1	0.4	0.4	Inestable
M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.0	0.4	Inestable	M17	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable
M7	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable	M18	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable
M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.0	0.4	Inestable	M19	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable
M9	2.0	0.0	2.3	3.0	0.1	0.5	0.4	Inestable	M20	3.0	0.1	2.3	4.3	0.1	4.0	0.4	Inestable
M10	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.0	0.4	Inestable	M21	3.0	0.1	2.3	4.3	0.1	4.0	0.4	Inestable
M11	3.0	0.1	2.3	4.5	0.1	4.0	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es adecuada en ambos sentidos.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura se

encuentra en una zona con pendiente plana con un suelo limo arcilloso. Hay presencia de factores

degradantes como corrosión de los refuerzos.

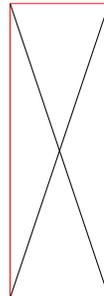
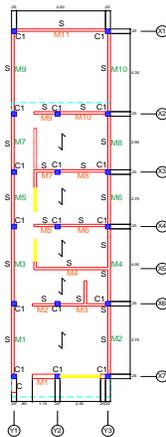
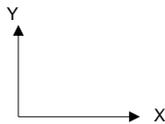
**PRIMERA PLANTA**

**AZOTEA**

Lote: 5x30m  
C1: 0.25x0.25

C: cabeza KK  
S: sogá KK

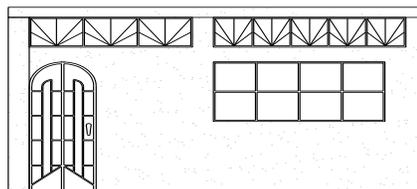
/ : techo ligero  
X: sin techar  
↔ :sent. de alig.



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	-



## Fotos representativas



Foto de fachada



colocacion de ladrillo en posición de canto en muro de soga  
juntas desde 1cm asta 3.5cm



cangrejeras en vigas y columnas y exposición de acero a la corrosión



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 9

### Antecedentes:

Ubicación: Pasaje Los ceibos #108

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando erosión de muros producto de la humedad y florescencia en el patio de esta misma. Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: Primero fue de adobe, posteriormente se hizo de material noble.

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.50m, y zapatas de 0.60x0.60m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1cm a 3.5cm, muros sogá.
Techo	No presenta losa aligerada, en su lugar presenta techo de calamina apoyado sobre vigas de guayaquil.
Columnas	08 columnas de 0.25x0.25m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.15x0.20m y transversales de 0.15x0.20

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica	
falta de junta lateral entre vivienda lateral derecha	Mano de obra: mala
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$

$VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
41.3	6.93	71.6	1.3	0.3	4.6	3.2	--	--	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
41.3	6.93	71.6	2.7	0.3	9.5	6.6	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	16.7 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kNm <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kNm <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X e igual de buena en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente plana. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

**Primera Planta**

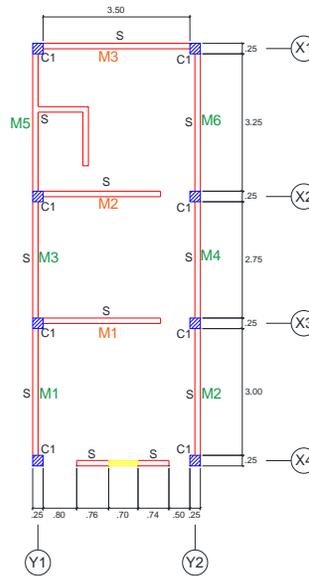
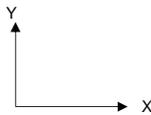
Lote: 5 x 10  
C1: 0.25 x 0.25

S: sogá KK

/ : techo ligero

X: sin techar

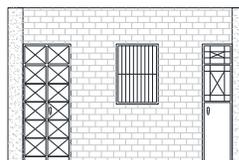
↔ : sent. de alig.



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	-



## Fotos representativas



Foto de fachada



Muros en pesimas condiciones



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 10

### Antecedentes:

Ubicación: Calle Eduardo Bravo #205

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 3

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 6 cm de espesor, Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: desde un inicio se construyo de material noble

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.50m, y zapatas de 1.00x1.00m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1cm a 6cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	15 columnas de 0.25x0.25m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.30m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:		Problemas constructivos:	
Suelo limo-arcilloso		Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras	
Problemas estructurales:			
Ausencia de junta sísmica			
falta de junta lateral entre vivienda lateral derecha		Mano de obra: Mala	
		Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.	

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
90.0	6.59	148.2	1.1	0.6	1.9	1.3	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
90.0	6.59	148.2	4.2	0.6	7.2	4.7	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	3.3	2.6	0.1	0.8	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	1.0	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	4.3	2.6	0.1	1.0	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	4.6	0.1	1.6	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X e igual de buena en el sentido Y-Y.  
 En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo.  
 Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente plana. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

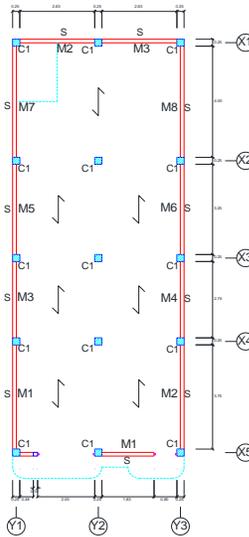
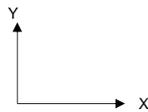
**Planta:**

**Primera Planta**

Lote: 6 x 15  
 C1: 0.25 x 0.25

S: sogá KK

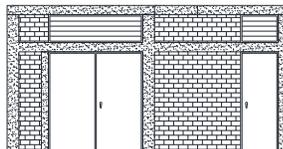
/ : techo ligero  
 X : sin techar  
 <-> : sent. de alig.



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 11

### Antecedentes:

Ubicación: Calle Eduardo Bravo #102

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 7

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 6 cm de espesor. Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: desde un inicio se construyo de material noble

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.50m, y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1cm a 6cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	13 columnas de 0.25x0.25m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.50m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica	
falta de junta lateral entre vivienda lateral derecha	Mano de obra: mala
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
75.0	7.32	137.3	1.1	0.5	1.9	1.4	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
75.0	7.32	137.3	3.9	0.5	7.1	5.2	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa²	25 t²	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m²	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	1.6	0.1	0.3	0.4	Estable	M4	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.4	0.4	Estable	M5	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.8	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	3.3	2.8	0.1	0.8	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.0	4.3	2.5	0.1	0.6	0.4	Inestable	M8	2.0	0.0	2.3	2.8	0.1	0.4	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable	M9	2.0	0.0	2.3	2.8	0.1	0.4	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	<input type="checkbox"/> Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	<input type="checkbox"/> Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X e igual de buena en el sentido Y-Y.  
 En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo en mas de la mayoría  
 Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente plana. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

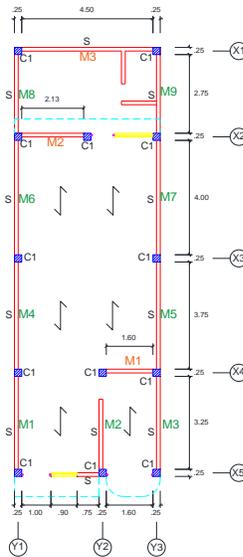
Lote: 5 x 15  
 C1: 0.25 x 0.25

S: sogá KK

/ : techo ligero  
 X : sin techar  
 <-> : sent. de alig.



**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	-



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 12

### Antecedentes:

Ubicación: Calle Eduardo Bravo #104

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 6 cm de espesor, Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: desde un inicio se construyo de material noble

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.50m, y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1cm a 6cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	14 columnas de 0.25x0.25m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.25m y transversales de 0.25x0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:		Problemas constructivos:	
Suelo limo-arcilloso		Ladrillos macisos artesanales	
		pequeñas cangrejeras	
Problemas estructurales:			
Ausencia de junta sísmica			
falta de junta lateral entre vivienda lateral derecha		Mano de obra:	
		mala	
		Otros:	
		Armaduras expuestas y corroídas en columnas.	

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$

VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
109.2	6.59	180.0	1.6	0.7	2.3	1.5	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
109.2	6.59	180.0	3.6	0.7	5.0	3.3	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	4.3	2.8	0.2	0.9	1.4	<b>Estable</b>	M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	<b>Inestable</b>
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>	M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	<b>Inestable</b>
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>	M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>
M4	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	<b>Inestable</b>	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>	M7	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>	M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	<b>Inestable</b>

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO		
Vulnerabilidad		
Estructural		No estructural
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables

Calificación	
Vulnerabilidad:	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X e igual de buena en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo en mas de la mayoría

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente plana. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

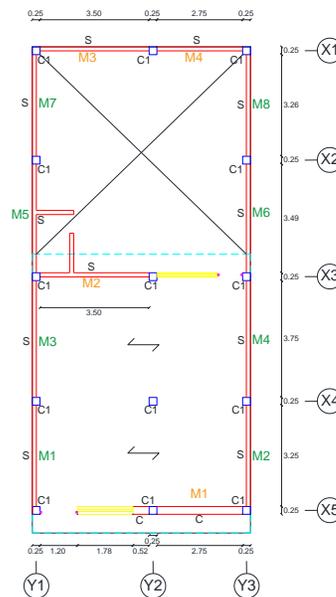
**Planta:**

**Primera Planta**

Lote: 7 x 15  
C1: 0.25 x 0.25

S: sogá KK  
C: cabeza

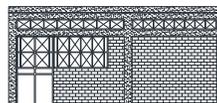
/ : techo ligero  
X: sin techar  
← : sent. de allg.



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	-



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda Nº : 13

### Antecedentes:

Ubicación: Calle Eduardo Bravo #108

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 2

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá y de cabeza, presentando juntas en muros mayores a 5 cm de espesor. Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: desde un inicio se construyo de material noble

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.8m, y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	17 columnas de 0.25x0.25m y 1 columna de 0.12 x 0.30m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.30m y transversales de 0.25x0.50m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica falta de presencia de viviendas colindantes	mala
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
105.6	6.97	183.8	1.2	0.7	1.7	1.2	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
105.6	6.97	183.8	4.8	0.7	6.5	4.6	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.8	0.4	Inestable	M5	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.8	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	0.8	0.4	Inestable	M6	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.8	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.5	0.1	0.8	0.4	Inestable	M7	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.8	0.4	Inestable
M1	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.8	0.4	Inestable	M8	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.8	0.4	Inestable
M2	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.8	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	0.9	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	0.8	0.4	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	0.9	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	0.8	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X e igual de buena en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente plana. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

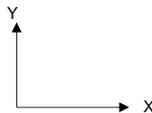
**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

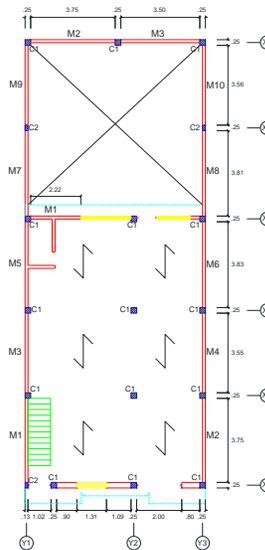
Lote: 8 x 20  
 C1: 0.25 x 0.25  
 C: 0.12 x 0.30

S: sogá KK  
 C: cabeza

/ : techo ligero  
 X : sin techar  
 ← : sent. de alig.



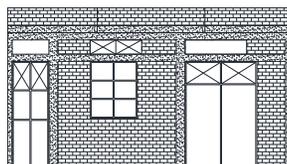
**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 14

### Antecedentes:

Ubicación: Calle Micaela Bastidas #1812

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 3

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá y de cabeza, presentando juntas en muros mayores a 6 cm de espesor, Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: Al principio fue de adobe posteriormente se construyo de material noble

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.8m, y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	10 columnas de 0.25x0.25m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.30m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
falta de presencia de viviendas colindantes	Mano de obra: mala
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25  
 F. Uso (U) = 1  
 F. Amplificación (C) = 2.5  
 F. Reducción (R) = 3  
 Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v/m\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
66.1	6.30	104.0	0.3	0.4	0.7	0.5	--	--	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
66.1	6.30	104.0	2.9	0.4	6.9	4.3	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			Ma : Mr	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	4.3	2.8	0.2	0.9	1.4	Estable	M3	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable	M4	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	X Mala calidad	x Todos inestables	X

Calificación	
Vulnerabilidad :	Alta

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Inadecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

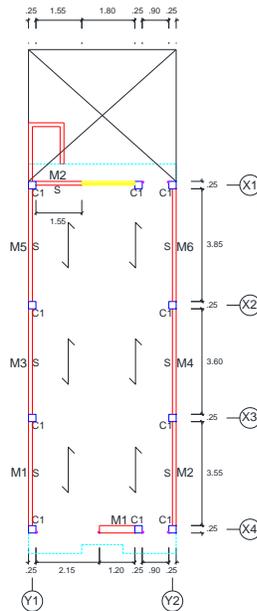
Lote: 5 x 16.5  
C1: 0.25 x 0.25

S: sogá KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X : sin techar  
↔ : sent. de alig.



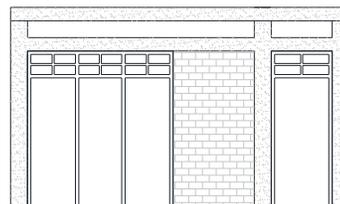
**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 15

### Antecedentes:

Ubicación: Psj. La catahua # 101

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá y de cabeza, presentando juntas en muros mayores a 5 cm de espesor, Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: Al principio fue de adobe posteriormente se construyo de material noble

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.8m, y zapatas de 1.0x1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	17 columnas de 0.25x0.25m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
falta de presencia de viviendas colindantes	Mano de obra: mala
	Otros: Armaduras expuestas y corroidas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente:Ae m <sup>2</sup>	Requerida:Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
108.2	7.23	195.6	1.9	0.8	2.5	1.8	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
108.2	7.23	195.6	6.3	0.8	8.0	5.8	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

### Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	KN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	4.3	3.0	0.2	1.4	1.4	Estable	M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.1	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	1.6	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	3.6	0.1	1.6	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M12	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad:	Media

#### Diagnóstico:

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

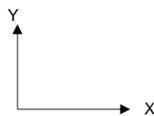
#### Gráficos y fotografías:

##### Planta:

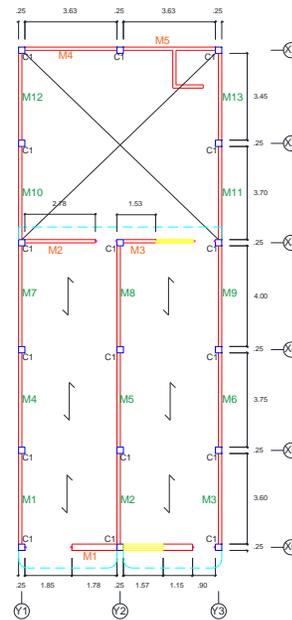
Lote: 8 x 20  
C1: 0.25 x 0.25

S: sogá KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X : sin techar  
↔ : sent. de alig.



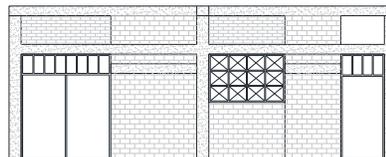
##### Primera Planta



##### Elevación:

##### Frontal

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 16

### Antecedentes:

Ubicación: Psj. La catahua # 202

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: no, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 8

Topografía y geología: Pendiente baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá y de cabeza, presentando juntas en muros mayores a 5 cm de espesor, Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: Al principio fue de adobe posteriormente por etapas se construyo de material noble.

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 0.80x0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	9 columnas de 0.25x0.25m en toda la edificación
Vigas	Longitudinales de 0.20x0.20m y transversales de 0.25x0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica con vivienda colindante	Mano de obra: Mala
	Otros: Armaduras expuestas y corroidas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
47.1	8.12	95.6	0.3	0.4	0.8	0.6	--	--	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
47.1	8.12	95.6	2.5	0.4	6.6	5.4	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	4.3	2.6	0.2	1.0	1.4	Estable	M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	x Mala calidad	x Todos inestables	x

Calificación	
Vulnerabilidad :	Alta

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido Y-Y e Inadecuada en el sentido X-X.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

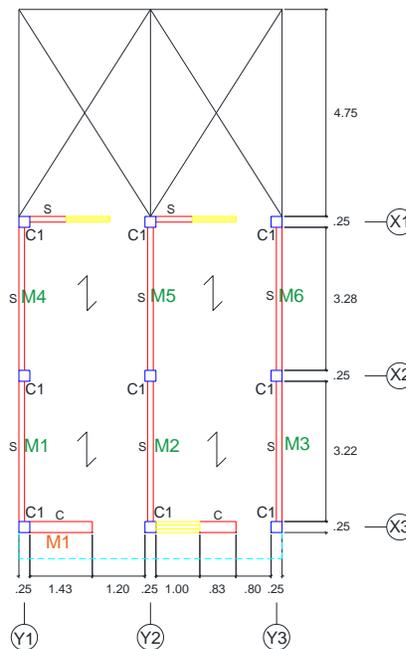
Lote: 6 x 12  
C1: 0.25 x 0.25

S: sogá KK  
C: cabeza

/: techo ligero  
X: sin techar  
↔ : sent. de alig.



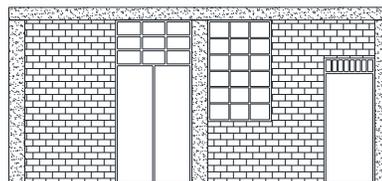
**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
1	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 17

### Antecedentes:

Ubicación: Psj. La catahua # 204

Dirección técnica en el diseño: SI

Dirección técnica en la construcción: SI, Tecnico en construcción y un maes

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 3

Topografía y geología: Pendiente media, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 4 cm de espesor. Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 1.0x1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 4cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	6 columnas de 0.25 x 0.25m y 5 de 0.12 x 0.30 en toda la edificación.
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejas
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica con vivienda colindante	Mano de obra: regular
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar		Ae/Area piso 1	VR	Adimensional	
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
65.7	7.87	129.2	0.8	0.5	1.5	1.2	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
65.7	7.87	129.2	4.8	0.5	9.3	7.3	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

### Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado		
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			Ma : Mr	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>		25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m				adim.	adim.	KN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m		kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable		
M2	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.7	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable		
M3	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.7	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	3.8	0.1	1.6	0.4	Inestable		
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	3.8	0.1	1.6	0.4	Inestable		
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M9	2.0	1.0	2.3	3.7	0.1	15.5	0.4	Inestable		
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M10	2.0	1.0	2.3	3.7	0.1	15.5	0.4	Inestable		
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable											

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad:	Media

### Diagnóstico:

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

### Gráficos y fotografías:

#### Planta:

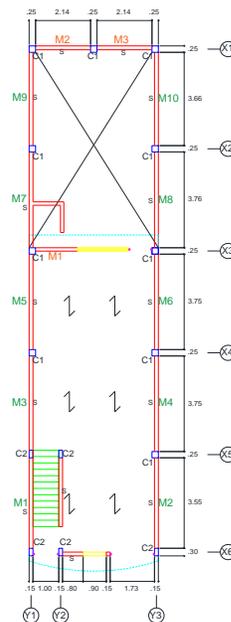
Lote: 6 x 12  
 C1: 0.25 x 0.25  
 C2: 0.12 x 0.30

S: sogá KK  
 C: cabeza

/ : techo ligero  
 X : sin techar  
 <-> : sent. de alig.



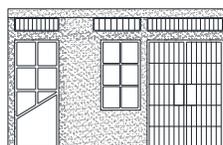
#### Primera Planta



#### Elevación:

#### Frontal

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 18

### Antecedentes:

Ubicación: Psj. La catahua # 208

Dirección técnica en el diseño: NO

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 2

Topografía y geología: Pendiente media, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 6 cm de espesor, Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.80m, y zapatas de 1.20x1.20m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 6cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	14 columnas de 0.25 x 0.25m y 1 de 0.12 x 0.30 en toda la edificación.
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica con vivienda colindante	Mano de obra: regular
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v/m\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
103.4	6.80	175.8	1.7	0.7	2.4	1.7	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
103.4	6.80	175.8	4.8	0.7	6.8	4.6	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado		
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			Ma : Mr	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>		25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m				adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m		kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.4	0.4	Inestable	M4	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.1	0.4	Inestable		
M2	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.4	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.1	0.4	Inestable		
M3	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	0.7	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.1	0.4	Inestable		
M4	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.4	0.4	Inestable	M7	2.0	0.0	2.3	3.8	0.1	0.2	0.4	Estable		
M5	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.4	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	3.8	0.1	1.7	0.4	Inestable		
M1	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	0.7	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.0	0.4	Inestable		
M2	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	0.7	0.4	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.0	0.4	Inestable		
M3	2.0	0.1	2.3	3.2	0.1	1.1	0.4	Inestable											

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-Xy Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

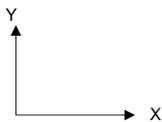
**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

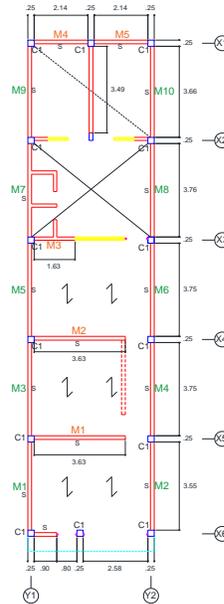
Lote: 6 x 20  
 C1: 0.25 x 0.25  
 C2: 0.12 x 0.30

S: sogá KK  
 C: cabeza

/ : techo ligero  
 X: sin techar  
 <-> : sent. de alig.



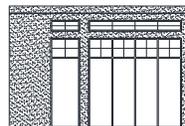
**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 19

### Antecedentes:

Ubicación: Psj. La catahua # 212

Dirección técnica en el diseño: SI

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 8

Topografía y geología: Pendiente media, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 3 cm de espesor, Se espera ampliar cuando existan mayor cantidad de recursos.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 1.0x1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 3cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	08 columnas de 0.25 x 0.25m y 02 de 0.12 x 0.30 en toda la edificación.
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica con vivienda colindante	Mano de obra: Regular calidad
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v/m\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
46.3	8.00	92.5	0.3	0.4	0.7	0.6	--	--	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
46.3	8.00	92.5	2.7	0.4	7.4	5.9	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	$0.25C1mPa^2$	$25 t^2$			C1	m	P	a	t	$0.25C1mPa^2$	$25 t^2$	
	adim.	adim.	$kN/m^2$	m	m	$kN-m/m$	$kN-m/m$			adim.	adim.	$kN/m^2$	m	m	$kN-m/m$	$kN-m/m$	
M1	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.3	0.4	Estable	M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.6	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.6	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.6	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.6	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables	
Inadecuada:	X Mala calidad	Todos inestables X	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Alta

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Inadecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.  
 En toda la vivienda se puede observar inestabilidad de muros por volteo con excepción del muro en X-X  
 Los Materiales son de regular calidad (ladrillos artesanales). La estructura está sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

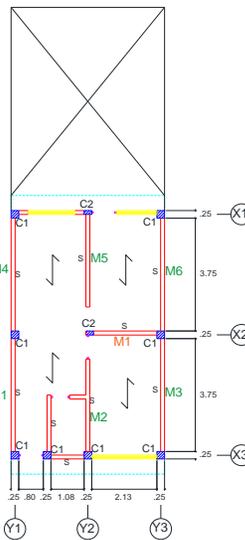
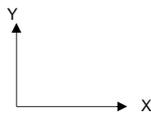
**Planta:**

**Primera Planta**

Lote: 5 x 15  
 C1: 0.25 x 0.25  
 C2: 0.12 x 0.30

S: sogá KK  
 C: cabeza

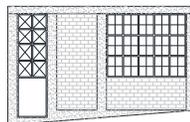
/ : techo ligero  
 X: sin techar  
 <-> : sent. de alig.



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 20

### Antecedentes:

Ubicación: Calle Pedro Cornejo # 2018

Dirección técnica en el diseño: SI

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente media, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 3 cm de espesor, Se espera ampliar el próximo año.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 1.0x1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 3cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	02 columnas de 0.25 x 0.25m y 09 de 0.12 x 0.30 en toda la edificación.
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.30m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica con vivienda colindante	Mano de obra: regular calidad
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo (S) = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
39.0	7.40	72.1	0.9	0.3	3.1	2.3	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
39.0	7.40	72.1	2.3	0.3	7.8	5.8	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable	M3	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	3.0	0.1	2.3	2.8	0.1	1.7	0.4	Inestable	M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M3	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable	M5	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	0.5	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.4	0.4	Estable	M6	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.8	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable	M7	2.0	0.1	2.3	2.7	0.1	0.4	0.4	Inestable
M2	3.0	0.1	2.3	2.8	0.1	1.7	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.3	0.4	Estable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	X Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	X Algunos estables	X
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Baja

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar algunos muros Estables por volteo con excepción de algunos muros Inestables.

Los Materiales son de regular calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

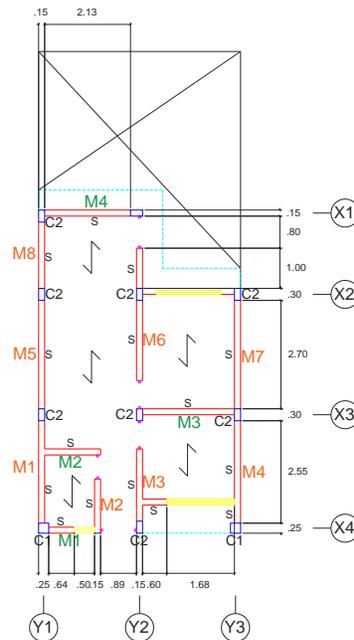
Lote: 5 x 12  
C1: 0.25 x 0.25  
C2: 0.12 x 0.30

S: soga KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X: sin techar  
↔ : sent. de alig.



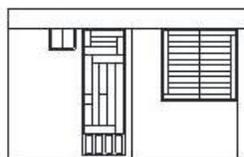
**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 21

### Antecedentes:

Ubicación: Ca. Jose Higinio Ortiz #279

Dirección técnica en el diseño: SI

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 3

Topografía y geología: Pendiente media, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 5 cm de espesor, Se espera ampliar el próximo año.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.60x0.80m, y zapatas de 1.20x1.200m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	21 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de junta sísmica con vivienda colindante	Mano de obra: regular calidad
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente:Ae m <sup>2</sup>	Requerida:Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
122.0	6.83	208.1	1.3	0.8	1.6	1.1	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
122.0	6.83	208.1	5.1	0.8	6.1	4.2	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.0	2.3	2.9	0.1	0.5	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.9	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M11	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable	M12	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable	M13	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables <input checked="" type="checkbox"/>	

Calificación	
Vulnerabilidad:	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros Inestables por volteo.

Los Materiales son de regular calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y erosión de muros.

**Gráficos y fotografías:**

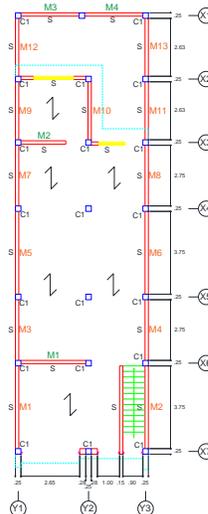
**Planta:**

Lote: 6 x 20  
C1: 0.25 x 0.25  
C2: 0.12 x 0.30

S: sogá KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X : sin techar  
↔ : sent. de alig.

**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 22

### Antecedentes:

Ubicación: Ca. Jose Higinio Ortiz #280

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 5 Antigüedad de la vivienda: 6

Topografía y geología: Pendiente media, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 7 cm de espesor, Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.80m, y zapatas de 1.0 x 1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	15 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de viviendas colindantes	Mano de obra: regular
	Otros: Armaduras expuestas y corroidas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
93.3	6.52	152.0	1.1	0.6	1.8	1.2	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
93.3	6.52	152.0	3.6	0.6	5.9	3.8	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	4.3	1.8	0.2	0.6	1.4	Estable	M4	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.6	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	1.8	0.1	0.3	0.4	Estable	M6	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.8	0.1	0.7	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.  
 En toda la vivienda se puede observar muros inestables por volteo y algunos estables.  
 Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos y eflorescencia de muros.

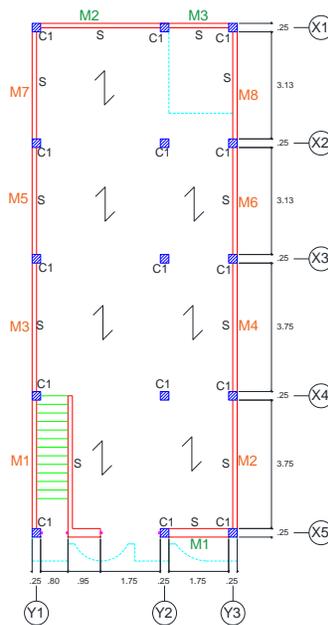
**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

**Primera Planta**

Lote: 6 x 15  
 C1: 0.25 x 0.25

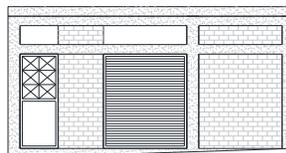
S: sogá KK  
 C: cabeza  
 / : techo ligero  
 X: sin techar  
 ↔ : sent. de alig.



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 23

### Antecedentes:

Ubicación: Ca. Micaela Bastidas #1608

Dirección técnica en el diseño: Si

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 2 cm de espesor, Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 0.80 x 0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	13 columnas de 0.12 x 0.30m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	Mano de obra: regular
	Otros: Armaduras expuestas y corroidas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente:Ae m <sup>2</sup>	Requerida:Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
47.5	6.51	77.4	0.7	0.3	2.1	1.4	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
47.5	6.51	77.4	2.6	0.3	8.3	5.4	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			Ma : Mr	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.0	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable	M5	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M2	2.0	0.0	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable	M6	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M1	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.3	0.4	Estable	M7	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.3	0.4	Estable	M8	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable	M9	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.3	0.4	Estable
M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.7	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	<input checked="" type="checkbox"/>
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Baja

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros Estables por volteo y un par de ellos Inestables.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**

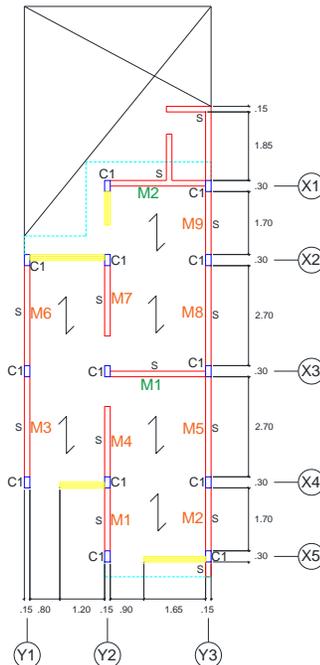
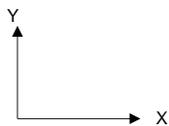
**Planta:**

**Primera Planta**

Lote: 5 x 20  
C1: 0.12 x 0.30

S: soga KK  
C: cabeza

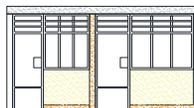
/ : techo ligero  
X : sin techar  
↔ : sent. de alig.



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 24

### Antecedentes:

Ubicación: Ca. Pedro Cornejo #1903

Dirección técnica en el diseño: Si

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 6

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 5 cm de espesor, Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 0.80 x 0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	10 columnas de 0.25 x 0.25m y una de 0.12 x 0.30m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	Mano de obra: regular
	Otros: Armaduras expuestas y corroidas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
41.0	7.72	79.1	1.2	0.3	3.7	2.8	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
41.0	7.72	79.1	4.3	0.3	13.7	10.6	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

### Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	adim.		adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m		
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	1.0	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	1.0	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable	M7	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable	M8	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Estable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.4	0.4	Estable	M9	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.4	0.4	Estable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	<input checked="" type="checkbox"/>
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Baja

### Diagnóstico:

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros Estables por volteo y un par de ellos Inestables.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente media. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

### Gráficos y fotografías:

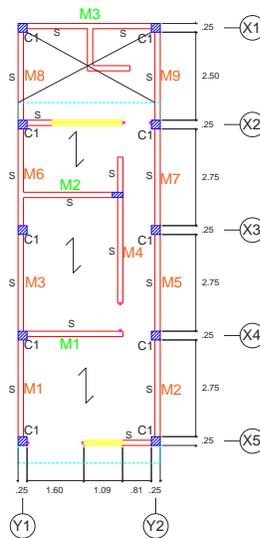
#### Planta:

#### Primera Planta

Lote: 4 x 12  
C1: 0.12 x 0.30

S: sogá KK  
C: cabeza

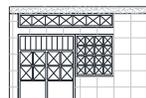
/ : techo ligero  
X : sin techar  
↔ : sent. de alig.



#### Elevación:

#### Frontal

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 25

### Antecedentes:

Ubicación: Av. Juan Velazco Avelardo #106

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 2.5 cm de espesor. Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 0.80 x 0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 2.5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	11 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	Mano de obra: Regular Calidad
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
77.5	7.03	136.1	1.0	0.5	1.8	1.2	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
77.5	7.03	136.1	4.0	0.5	7.3	5.1	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

### Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	adim.		adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m		
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.3	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.3	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.2	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.5	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	2.5	0.1	0.5	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

#### Diagnóstico:

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros Inestables por volteo.

Los Materiales son de regular calidad (ladrillos artesanales). La estructura está sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente Baja. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

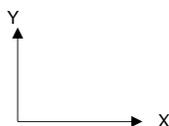
#### Gráficos y fotografías:

##### Planta:

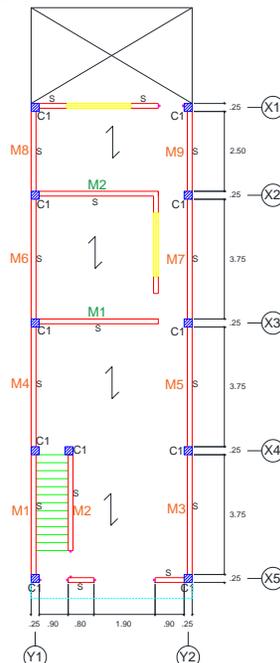
Lote: 5 x 18  
C1: 0.12 x 0.30

S: soga KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X: sin techar  
↔ : sent. de alig.



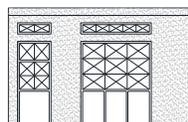
##### Primera Planta



##### Elevación:

##### Frontal

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 26

### Antecedentes:

Ubicación: Av. Juan Velazco Avelardo #106

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 3.5 cm de espesor, Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 0.80 x 0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 3.5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	10 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y transversales de 0.25 x 0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	Mano de obra: regular
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R kN	Existente:Ae m <sup>2</sup>	Requerida:Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
42.5	7.33	77.9	1.2	0.3	3.7	2.7	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
42.5	7.33	77.9	2.8	0.3	9.0	6.6	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M4	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	1.0	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.6	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.6	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.6	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.5	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	Todos inestables <input checked="" type="checkbox"/>	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros Inestables por volteo.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente Baja. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

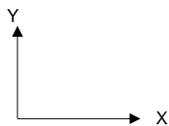
**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

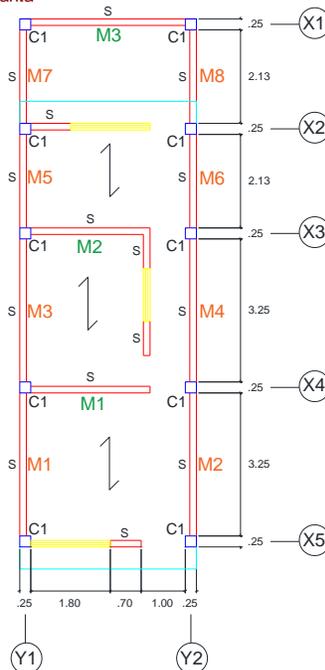
Lote: 4 x 12  
C1: 0.25 X 0.30

S: sogá KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X : sin techar  
↔ : sent. de alig.



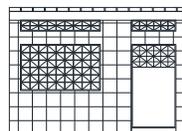
Primera Planta



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 27

### Antecedentes:

Ubicación: Av. Mesones Muro # S/N

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 10

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 5cm de espesor. Se espera ampliar cuando haya presupuestado.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 1.0 x 1.0m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	12 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y 01 transversal de 0.25 x 0.20m y 04 transversales de 0.25 x 0.50m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	mala calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
83.0	7.92	164.3	0.5	0.7	0.8	0.6	--	--	Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
83.0	7.92	164.3	2.7	0.7	4.2	3.3	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

### Estabilidad de muros al volteo

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	adim.		adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m		
M1	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.4	0.4	Estable	M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	2.1	0.1	0.4	0.4	Estable	M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	X Mala calidad	X Todos inestables	X

Calificación	
Vulnerabilidad :	Alta

### Diagnóstico:

La densidad de muros es Inadecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros Inestables por volteo a excepción de 2 muros

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente Baja. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

### Gráficos y fotografías:

#### Planta:

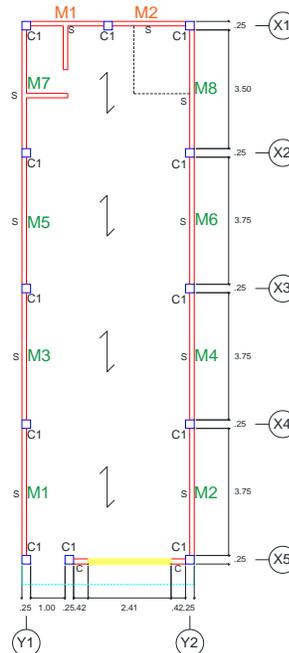
Lote: 5 x 16  
C1: 0.25 X 0.30

S: sogá KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X : sin techar  
↔ : sent. de alig.



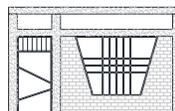
#### Primera Planta



#### Elevación:

#### Frontal

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda Nº : 28

### Antecedentes:

Ubicación: Ca. José Higinio Ortiz #103

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 5

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 5cm de espesor, Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 0.80 x 0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	16 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.20 x 0.20m y 04 transversal de 0.25 x 0.40m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	Mano de obra: mala Calidad
	Otros: Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
67.2	8.15	136.9	1.5	0.5	2.7	2.2	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
67.2	8.15	136.9	4.8	0.5	8.8	7.2	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act. 0.25C1mPa <sup>2</sup> kN-m/m	Mom. rest. 25 t <sup>2</sup> kN-m/m	Resultado Ma : Mr	Muro	Factores					Mom. Act. 0.25C1mPa <sup>2</sup> kN-m/m	Mom. rest. 25 t <sup>2</sup> kN-m/m	Resultado Ma : Mr
	C1	m	P	a	t					C1	m	P	a	t			
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m					adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m			
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.3	0.4	Inestable	M7	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.2	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M10	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.2	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros inestables por volteo.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente Baja. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

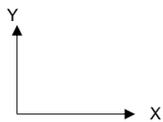
**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

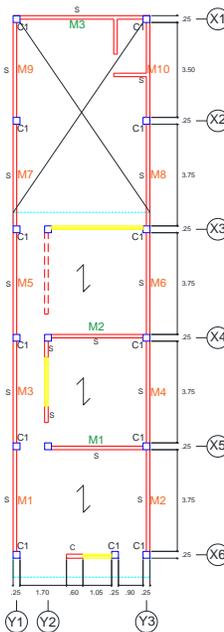
Lote: 5 x 16  
C1: 0.25 X 0.30

S: soga KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X: sin techar  
↔ : sent. de alig.



**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



## Fotos representativas



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 29

### Antecedentes:

Ubicación: Av. Mesones Muro #602

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 7

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 5cm de espesor. Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m, y zapatas de 0.80 x 0.80m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 5cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	12 columnas de 0.25 x 0.25m
Vigas	03 Longitudinales de 0.20 x 0.20m y 04 transversal de 0.25 x 0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	Mala Calidad
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
64.7	8.29	134.1	1.7	0.5	3.2	2.7	--	--	<b>Adecuado</b>
Análisis en el sentido "Y"									
64.7	8.29	134.1	6.0	0.5	11.3	9.3	--	--	<b>Adecuado</b>

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>			C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.3	0.4	Inestable	M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	1.3	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	2.6	0.1	0.9	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M4	2.0	0.1	2.3	1.2	0.1	0.2	0.4	Estable	M7	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M5	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.9	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M9	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M10	3.0	0.1	2.3	3.0	0.1	2.0	0.4	Inestable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M11	3.0	0.1	2.3	3.0	0.1	2.0	0.4	Inestable

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	<input checked="" type="checkbox"/>

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar muros Inestables por volteo.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente Baja. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

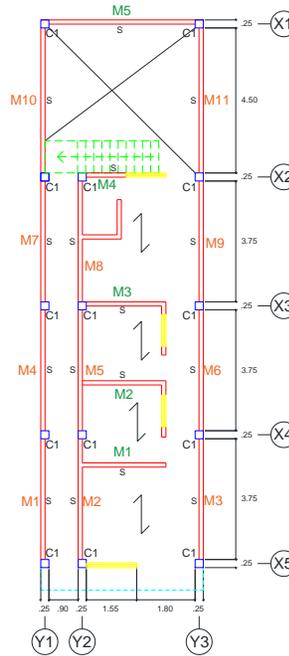
Lote: 5 x 17  
C1: 0.25 X 0.30

S: sogá KK  
C: cabeza

/ : techo ligero  
X : sin techar  
← : sent. de alig.



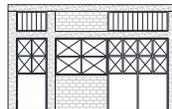
**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LA VIVIENDA FICHA DE REPORTE

Vivienda N° : 30

### Antecedentes:

Ubicación: Ca. Pedro Cornejo #1900

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: NO, solo un maestro - albañil

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 12

Topografía y geología: Pendiente Baja, suelo limo-arcilloso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta muros con amarres de sogá, presentando juntas en muros mayores a 7cm de espesor, Se espera ampliar cuando haya presupuesto.

Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó de material noble desde el principio

### Aspectos técnicos:

#### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40x0.60m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x24, juntas de 1cm a 7cm, muros sogá.
Techo	Presenta losa aligerada de 20cm de espesor.
Columnas	11 columnas de 0.25 x 0.25m y 5 columnas de 0.12 x 0.30
Vigas	04 Longitudinales de 0.20 x 0.20m y 05 transversal de 0.25 x 0.20m

#### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo limo-arcilloso	Ladrillos macisos artesanales pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	
Ausencia de juntas sísmicas con viviendas colindantes	Mano de obra: Mala Calidad
	Otros: Armaduras expuestas y corroidas en columnas.

#### Densidad de Muros

F. Zona (Z) = 0.25

F. Uso (U) = 1

F. Amplificación (C) = 2.5

F. Reducción (R) = 3

Factor de Suelo S = 1.2

Resistencia característica a corte (kPa):  $v'n$  510  
VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm\alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente:Ae	Requerida:Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
64.7	6.91	111.9	1.7	0.4	3.9	2.7	--	--	Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
64.7	6.91	111.9	6.0	0.4	13.5	9.3	--	--	Adecuado

#### Observaciones y Comentarios

Solo se calcula VR si  $0.80 < Ae/Ar < 1$

**Estabilidad de muros al volteo**

Muro	Factores					Mom. Act	Mom. rest.	Resultado	Muro	Factores					Mom. Act.	Mom. rest.	Resultado
	C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr		C1	m	P	a	t	0.25C1mPa <sup>2</sup>	25 t <sup>2</sup>	Ma : Mr
	adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m			adim.	adim.	kN/m <sup>2</sup>	m	m	kN-m/m	kN-m/m	
M1	2.0	0.5	4.3	3.0	0.2	10.7	1.4	Inestable	M3	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable
M2	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable	M4	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable
M3	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	Inestable	M5	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable
M4	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.6	0.4	Inestable	M6	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable
M5	2.0	0.1	2.3	1.7	0.1	0.3	0.4	Estable	M7	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable
M1	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable	M8	2.0	0.1	2.3	2.3	0.1	0.4	0.4	Estable
M2	2.0	0.1	2.3	3.0	0.1	0.7	0.4	Inestable									

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO			
Vulnerabilidad			
Estructural		No estructural	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos	
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/> Buena calidad	Todos estables	
Aceptable:	Regular calidad	Algunos estables <input checked="" type="checkbox"/>	
Inadecuada:	Mala calidad	<input checked="" type="checkbox"/> Todos inestables	

Calificación	
Vulnerabilidad :	Media

**Diagnóstico:**

La densidad de muros es Adecuada en el sentido X-X y Adecuada en el sentido Y-Y.

En toda la vivienda se puede observar algunos muros Estables por volteo.

Los Materiales son de mala calidad (ladrillos artesanales). La estructura está

sobre un suelo limo-arcilloso con una pendiente Baja. Hay presencia de factores degradantes como corrosión de los refuerzos.

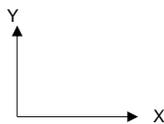
**Gráficos y fotografías:**

**Planta:**

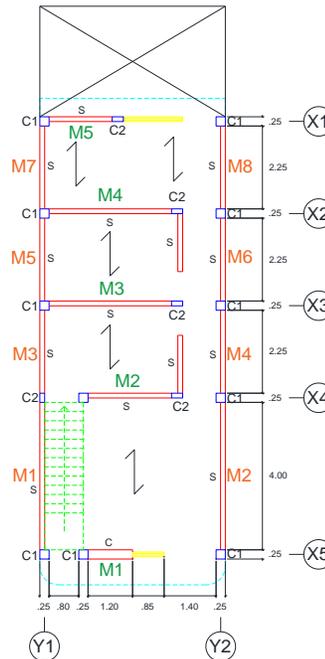
Lote: 5 x 15  
 C1: 0.25 X 0.30  
 C2: 0.12 X 0.30

S: sogá KK  
 C: cabeza

/ : techo ligero  
 X : sin techar  
 <-> : sent. de alig.



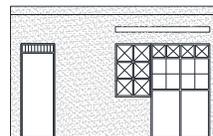
**Primera Planta**



**Elevación:**

**Frontal**

Juntas sísmicas	
Izquierda	Derecha
0	0



**Fotos representativas**



Foto de fachada