

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Vulnerabilidad de las viviendas de adobe ante un evento sísmico  
en el centro poblado Rio Seco – Santa.**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autor:**

ESPINOZA CASALES CARLOS RICHARD

**Asesor**

SEGUNDO URRUTIA VARGAS

Código ORCID: 0000-0003-4415-0484

Chimbote – Perú

2020

### Palabras Clave

---

Tema	Vulnerabilidad
------	----------------

---

Especialidad	Estructura
--------------	------------

---

### Keyword

---

Topic	Vulnerability
-------	---------------

---

Specialization	Structure
----------------	-----------

---

<b>Línea de investigación</b>	Estructuras
<b>Área</b>	Ingeniería, Tecnología
<b>Sub área</b>	Ingeniería civil
<b>Disciplina</b>	Ingeniería civil Ingeniería de la construcción.

## **Título**

Vulnerabilidad de las viviendas de adobe ante un evento sísmico en el centro poblado Rio Seco – Santa.

## Resumen

El proyecto de investigación presenta los resultados encontrados de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe del centro poblado Rio Seco, 23 viviendas fueron evaluadas a través de una ficha técnica de evaluación donde se encuentra 11 parámetros que utiliza el método de Benedetti y Petrini, los parámetros a evaluar son calificados con A,B,C y D lo cual dio como resultado vulnerabilidad media – alta, con 43.48% de vulnerabilidad alta, el 47.83% de vulnerabilidad media debido a que son de un solo nivel y no cuentan con elementos no estructurales reduciendo su vulnerabilidad y solo el 8.70% de vulnerabilidad baja.

También se realizó una inspección técnica de acuerdo a las 6 dimensiones del método de vulnerabilidad sísmica evaluando y cuantificando los principales factores negativos propios de la estructura.

Por último, se realizó un análisis sísmico a través del software SAP 2000 a la vivienda número 14 donde observamos según resultados que el mayor desplazamiento se encuentra en la dirección “x” y la mayor cantidad de concentraciones de esfuerzos de momentos se encuentran en las esquinas de los muros, también alrededor de los dinteles, de las cuales traería como consecuencia la falla por volteo inmediatamente con agrietamientos verticales y horizontales, llegando a tener similitud con estudios anteriores donde establece que las partes más vulnerables son las esquinas de muros y las ventanas y dinteles por albergar mayor esfuerzos.

## **Abstract**

This research work presents the results found of the seismic vulnerability of the adobe houses of the Rio Seco town center, 23 houses were evaluated through a technical evaluation sheet where 11 parameters are found that use the Benedetti and Petrini method, These parameters are evaluated with A, B, C and D which resulted in medium-high vulnerability, with 43.48% high vulnerability, 47.83% average vulnerability because they are of a single level and do not have non-structural elements reducing their vulnerability and only 8.70% low vulnerability.

A technical inspection was also carried out according to the 6 dimensions of the simian vulnerability method, evaluating and quantifying the main negative factors inherent to the structure.

Finally, a seismic analysis was carried out through the SAP 2000 software to house number 14 where we observe according to results that the greatest displacement is in the "x" direction and the highest concentration of moment stresses are found in the corners of the walls, also around the lintels, which would result in failure by turning immediately with vertical and horizontal cracks, coming to be similar to previous studies where it establishes that the most vulnerable parts are the corners of the walls and the windows and lintels because they hold more efforts.



## INDICE GENERAL

Palabra claves – líneas de investigación.....	I
Titulo.....	II
Resumen.....	III
Abstract.....	IV
Indice.....	V
1. Antecedentes y Fundamentación Científica:.....	8
2. Justificación.....	45
3. Problema.....	46
4. Conceptuación y operacionalización de variables.....	48
5. Hipótesis.....	50
6. Objetivos.....	50
7. Metodología.....	51
8. Resultados.....	56
9. Discusión de resultados.....	84
10. Conclusiones y recomendaciones.....	108
11. Referencias bibliográficas.....	112
12. Agradecimiento.....	116
13. Apéndices y anexos.....	117

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Porcentajes de canteras</i> .....	14
Tabla 2 <i>Escala de magnitud según vulnerabilidad.</i> .....	22
Tabla 3 <i>Comparacion entre el RNC y el indie de vulnerabilidad.</i> .....	23
Tabla 4 <i>Factor de zona según norma E0.30.</i> .....	33
Tabla 5 <i>Parámetros del suelo según norma E.030.</i> .....	34
Tabla 6 <i>Factor de suelo</i> .....	34
Tabla 7 <i>Distribución de viviendas seleccionadas aleatoriamente.</i> .....	52
Tabla 8 <i>Instrumento para cada objetivo.</i> .....	53
Tabla 9 <i>Parámetros del suelo.</i> .....	56
Tabla 10 <i>Medidas de la unidad de adobe.</i> .....	57
Tabla 11 <i>Tipos de cimentación.</i> .....	58
Tabla 12 <i>Sobrecimientos de viviendas evaluadas.</i> .....	59
Tabla 13 <i>Dimensiones de Los morteros y tipos de amarres entre muros.</i> .....	60
Tabla 14 <i>Número de viviendas que presentan contrafuertes, salitre y grietas.</i> .....	61
Tabla 15 <i>Cuadro de tipos de cubiertas, viguetas y dinteles.</i> .....	63
Tabla 16 <i>Tipos de cubiertas que se encontraron en la inspección.</i> .....	65
Tabla 17 <i>Viviendas que presenta elementos no estructúrale y fallas.</i> .....	66
Tabla 18 <i>Resultados del parámetro 01- Tipo y organización del sistema resistente.</i> .....	67
Tabla 19 <i>Resultados del parámetro 02- Calidad del sstema resistente</i> .....	68
Tabla 20 <i>Resultados del parámetro 03 - Resistencia convencional.</i> .....	69
Tabla 21 <i>Resultados del parámetro 04 -</i> .....	70
Tabla 22 <i>Resultados del parámetro 05 – Diafragas horizontales.</i> .....	71



Tabla 23 Resultados del parámetro 06 - Configuración en planta. ....	72
Tabla 24 Resultados del parámetro 07 - Configuración en elevación.....	73
Tabla 25 Resultados del parámetro 08 - Distancia máxima entre muros. ....	74
Tabla 26 Resultados del parámetro 09 - Tipo de cubierta.....	75
Tabla 27 Resultados del parámetro 10 - Elementos no estructurales.....	76
Tabla 28 Resultados del parámetro 11 - Estado de conservación. ....	77
Tabla 29 Resultados general de la vulnerabilidad sísmica. ....	79
Tabla 30 Peso de la edificación (CM).....	80
Tabla 31 Resultados de fuerzas en área de muros en Y.....	89
Tabla 32 Resultados de fuerzas en área de muros en X.....	90

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Configuración en planta de la estructura.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 2. Configuración en elevación.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3: Abaco para determinar momentos en losas.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4: Resultados de los tipos de suelo.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 5: Medidas de unidades de adobe.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 6: Medidas de la altura de los adobes.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 7: Resultados de la cimentación.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 8: Tipos de sobrecimientos.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 9: Dimensiones de juntas.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 10: Número de viviendas que presentan amarre entre muros.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 11: Viviendas que presentaron efectos negativos en los muros.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 12: Tipos de refuerzo horizontal.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 13: Tipos de viguetas utilizados en viviendas.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 14:: Tipos de dinteles en vanos.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 15: Tipos de cubierta evaluados.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 16: Número de viviendas que presentaron elementos no estructurales y fallas.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 17:: Resultados en porcentajes del parámetro 01.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 18: Resultados en porcentajes del parámetro 02.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 19: Resultados en porcentajes del parámetro 03.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 20: Resultados en porcentajes del parámetro 04.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 21: Resultados en porcentajes del parámetro 05.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 22: Resultados en porcentajes del parámetro 06.....</i>	<i>73</i>

<i>Figura 23:: Resultados en porcentajes del parámetro 07.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 24: Resultados en porcentajes del parámetro 08. ....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 25: Resultados en porcentajes del parámetro 09. ....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 26: Resultados en porcentajes del parámetro 10. ....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 27: Resultados en porcentajes del parámetro 11. ....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 28: Resultados en porcentaje de la vulnerabilidad sísmica. ....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 29: Plano de distribución de vivienda. ....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 30: Propiedades de los materiales. ....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 31: Creación de secciones de vigas en SAP 2000. ....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 32: Creación de muros de mampostería de adobe en SAP 2000. ....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 33: Estados de carga en SAP 2000. ....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 34 : Vivienda en 3D a modelar en SAP 2000. ....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 35: Modelamiento de vivienda corrido en SAP 2000. ....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 36: Desplazamientos de la vivienda en la dirección “x”. ....</i>	<i><u>104</u></i>
<i>Figura 37: Esfuerzos del muro más desfavorable. ....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 38: Desempeño de esfuerzos sobre el muro. ....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 39: Concentración de esfuerzos de momentos en muro longitudinal. ....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 40. Prueba de la botella. ....</i>	<i>188</i>
<i>Figura 41. Proceso constructivo de cimientos. ....</i>	<i>188</i>
<i>Figura 42. Tipos de amarre con encuentros de muros. ....</i>	<i>189</i>
<i>Figura 43. Proceso constructivo de techos. ....</i>	<i>190</i>
<i>Figura 44. Arriostre horizontal o viga collar. ....</i>	<i>190</i>
<i>Figura 45. Falla por tracción en los muros de encuentros. ....</i>	<i>192</i>

<i>Figura 46. Falla por flexión.</i> .....	192
<i>Figura 47. Falla por corte.</i> .....	193
<i>Figura 48: Grietas cerca de los vanos.</i> .....	193
<i>Figura 49. Falla por Fuerzas verticales en las esquinas del muro.</i> .....	194
<i>Figura 50: Ubicación geográfico del Distrito de Santa.</i> .....	196
<i>Figura 51: Ubicación del centro poblado Rio Seco.</i> .....	196
<i>Figura 52: Viviendas más vulnerables a evaluar.</i> .....	197
<i>Figura 53: Solicitud entregada a la municipalidad del Santa para revisión de instrumento.</i> .....	199
<i>Figura 54: Instrumento para la inspección técnica.</i> .....	200
<i>Figura 55: Ficha para hallar la vulnerabilidad sísmica.</i> .....	201
<i>Figura 56: Ficha para elaboración de croquis y elevación.</i> .....	202
<i>Figura 57: Vivienda con arriostre de listón de madera.</i> .....	203
<i>Figura 58: Vivienda con viga de arriostre de concreto armado.</i> .....	203
<i>Figura 59: Vivienda con arriostre de acero y barro.</i> .....	203
<i>Figura 60: Vivienda con cubierta de eternith con viguetas de listones de madera.</i> .....	203
<i>Figura 61: Vivienda con cubierta de eternith con viguetas de palo de Guayaquil de 6" sin arriostre horizontal.</i> .....	203
<i>Figura 62: Vivienda con cubierta de esteras y cañas con viguetas de Guayaquil sin arriostre.</i> .....	203
<i>Figura 63: Vivienda con adobes en buen estado, pero sin mortero verticales.</i> .....	203
<i>Figura 64: Vivienda con adobes presentando salitre y deterioro.</i> .....	203
<i>Figura 65: Vivienda con dintel de Guayaquil de 4" de diámetro.</i> .....	203

<i>Figura 66: Vivienda con puertas y ventanas de fierro.</i> .....	203
<i>Figura 67: Vivienda con vanos separados de ventana a puerta de 1.20m.</i> .....	203
<i>Figura 68: Muros dentados.</i> .....	203
<i>Figura 69: Muro unidos en encuentros.</i> .....	203
<i>Figura 70: Vivienda con relleno de piedra presentando pendiente.</i> .....	203
<i>Figura 71: Sobrecimiento de concreto ciclópeo con deterioro.</i> .....	203
<i>Figura 72: Muro solaqueado con mortero de cemento debido al deterioro.</i> .....	203
<i>Figura 73: Vivienda con muro salitrados.</i> .....	203
<i>Figura 74: Entrevista a maestro en construcción con adobe.</i> .....	203
<i>Figura 75: Cantera cerca al centro poblado.</i> .....	203
<i>Figura 76: Prueba de la botella para saber los porcentajes de los componentes de la tierra.</i> .....	203
<i>Figura 77: Cimentación de adobe.</i> .....	203
<i>Figura 78: Cimentación de concreto.</i> .....	203

## **1. Antecedentes y Fundamentación Científica:**

### **Antecedentes**

#### **A nivel internacional:**

Según (Ramirez, Pichardo, & Arzate, 2017) en su artículo de investigación “Estimación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas en zonas urbanas”, realizada en la ciudad de México. Tuvo como objetivo cuantificar los posibles daños en las viviendas ante un sismo y obtener un mapa de vulnerabilidad y establecer estrategias para evitar lo más posible ante estos acontecimientos. La metodología que uso es la investigación descriptiva cuasi experimental, llegando a obtener los resultados siguientes: para escala de Mercalli entre 15% y 65%; para intensidades moderadas 10% y 35%; y para intensidades bajas de 1% a 1.5% de daños en la vivienda. El autor concluye que el proceso para cuantificar el número de viviendas que probablemente sufran daños durante un sismo se pueda hacer una base de datos para generar mapas de vulnerabilidad.

Por otro lado (Hernandez, 2016) en su tesis para obtener el grado de doctor “Intervención post terremoto en edificaciones de adobe con protección patrimonial.”, realizado en la Escuela técnica superior de arquitectura de Barcelona de la universidad politécnica de Cataluña. Cuyo objetivo primordial en conjunto con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, implementó un plan, el cual otorgaba recursos para reparar las viviendas en zonas patrimoniales, para poder mantener las características tradicionales. El autor empleo la investigación descriptiva cuasi experimental, teniendo como resultados la intervención del reglamento actual, lo cual genero un valor económico a las viviendas y así poder cambiar el estado de conservación de las viviendas, llegando a la conclusión que las

técnicas utilizadas en los tres casos de investigación, como la ampliación de estructuras de madera, instalaciones de mallas en muros.

(Gonzales & Aguilar, 2015) en su investigación “Vulnerabilidad de viviendas de adobe en Chiapas y alternativas de reparación”, realizado en la universidad de Colombia. Tuvo como objetivo hallar la vulnerabilidad sísmica en vivienda de adobe en Chiapas, la cual a su vez presentan una lista de soluciones para poder reparar y/o reforzar. Además, se realiza un estudio cualitativo para dar solución en función del peligro sísmico en las construcciones de adobe. El método de investigación es descriptivo. Llegando a la conclusión el autor que gran parte de las patologías que presentan las viviendas de adobe se origina a partir de la falta de investigaciones en todo el país.

#### **A nivel nacional:**

Por otra parte, Álvarez D. (2015) en su tesis para obtener el título de ingeniero civil, en la universidad de Privada del Norte, “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del c.p. Huaracalla, Jesus, Cajamarca 2015”, su objetivo es enumerar los principales fallas propios o externos a las estructuras, que pueden llegar afectar el comportamiento sísmico.

También determinar su vulnerabilidad sísmica, para esto se han cuantificado los errores de diseño y técnicas en las construcciones de las viviendas de adobe.

Para ello utilizo la investigación descriptiva no experimental, los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 8% contaban con asesoramiento técnico y el 54% tuvo asesoramiento en la supervisión. También 8% no tuvo ningún tipo de asesoramiento en cambio el 62% tuvo asesoramiento de ingeniero. El 54% presenta una calidad de mano de obra regular y el 8% su calidad es mala. Llegando a las conclusiones que los materiales usados en estas construcciones son de baja calidad, los adobes usados en estas

construcciones se encuentran por debajo en su resistencia, la calidad de la mano de obra es regular a mala, debido a la falta de capacitación.

Los problemas constructivos fueron en las juntas sísmicas, combinación de adobe con tapial, y unidades de adobe de baja calidad y resistencia.

Según Velarde G. (2014) en su investigación para obtener el título de ingeniero civil, en la Pontificia Universidad Católica del Perú “Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existentes en lima”, el cual tenía como meta estudiar el comportamiento de la estabilidad estructural de las viviendas típicas de adobe de dos pisos en Canta, zona rural con alto peligro sísmico, con la finalidad de verificar su estado actual.

Para ello se empleó la metodología descriptiva cuasi experimental, teniendo como resultados que las viviendas se encuentran con buena calidad de material y mano de obra, llegando a concluir que las viviendas son estructuras de dos niveles por el significativo grosor de sus muros y su arquitectura de luces pequeñas. También se concluye que las viviendas son vulnerables por que los muros del segundo piso reciben mayores cargas sísmicas y no están óptimas para recibir ciertos sismos de magnitud grandes, existe debilidades entre las conexiones de muros porque el techo no funciona como diafragma rígido.

Huancayo T. (2018) expresa en su investigación para obtener el título de ingeniero civil, en la universidad de Católica Sede Sapientiae, “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos construidas en tapial en la periferia de la ciudad de Tarma – Junín.”, busca hallar el grado de vulnerabilidad en viviendas y así poder minimizar el peligro sísmico, para ello se busca desarrollar los objetivos específicos propuestos para su ejecución.



El tipo de investigación fue descriptiva, los resultados hallados fueron: las viviendas en “L” tiene vulnerabilidad del 100%, y 47.8% de vulnerabilidad alta, a su vez el índice de daño en viviendas en “L” son severos estando por encima los costos de la reparación de las viviendas. Se concluyó que las viviendas de dos pisos construidas en tapial cuentan con vulnerabilidad alta. Las viviendas de tapial seleccionadas pueden guardar características arquitectónicas y estructurales similares, estas se han agrupado en viviendas rectangulares y en forma de “L” siendo por su distribución en planta las más comunes de la zona.

### **A nivel local**

Según (Rodriguez, 2019) en su trabajo de investigación “Vulnerabilidad estructural ante riesgo sísmico de las viviendas de la subcuenca Chucchun – Carhuaz” su objetivo principal fue de identificar los aspectos del territorio y de los indicadores que pueden afectar en la a las viviendas ante el riesgo sísmico. En la metodología se aplicó el diseño no experimental transaccional, se usó como instrumento un cuestionario para poder buscar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas. De los resultados obtenidos se verifica que las viviendas con mayor vulnerabilidad son las que se encuentran con pendiente y en terrenos arcilloso, por otra parte, busca identificar las características de sus variables e indicadores del método a usar de como el tipo de material de las viviendas, los muros, el techo, número de pisos, del año y estado de conservación, todos estos son indicadores de vulnerabilidad ante un sismo. Llegando a concluir que evidentemente el territorio de la subcuenca Chucchun, presentan condiciones de vulnerabilidad alta y muy alta; los resultados de los instrumentos evidencian que las viviendas presentan vulnerabilidad y ante la ocurrencia del riesgo sísmico las viviendas sufrirían colapsos.

También (Tinoco, Cotos , & Bayona, 2018) por medio de la revista Aporte Santiaguino en su artículo de investigación “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la zona urbana del distrito de Chiquián, utilizando el model builder del ArcGIS” expresa como objetivo identificar y evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la zona urbana del distrito de Chiquián, aplicando el software ArcGIS. Donde se estudió once parámetros para la identificar del índice de vulnerabilidad y el índice de daños en las viviendas. El tipo de investigación es descriptiva no experimental, los resultados fue que el 14,7% presentan vulnerabilidad baja, el 21,2% vulnerabilidad media, el 48,8% vulnerabilidad alta y el 15,2% en vulnerabilidad muy alta, por otra parte, se calculó que 1209 viviendas (85,32%) sufrían el colapso inmediato y 208. Por lo siguiente se concluye que el formato de vulnerabilidad sísmica realizado con el software ArcGIS permite tener un mapa de índice de vulnerabilidad sísmica.

Por otro lado (Tinoco F. , 2015) en su investigación para obtener el grado de ingeniero civil en la universidad Santiago Antúnez de Mávalo “Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica por medio del método de índice de vulnerabilidad en las viviendas construidas con adobe en el caserío de Hornuyoc - provincia de Carhuaz” el objetivo que tuvo fue hallar el Grado de Vulnerabilidad Sísmica para las viviendas construidas con adobe, el método que uso fue Benedetti y Petrini donde la vulnerabilidad se obtiene evaluando las características de la vivienda en el campo a través de 11 parámetros por cuatro rangos en A, B, C y D. La metodología utilizada por el autor fue descriptiva no experimental. Los resultados encontrados fue que el 13.58% presenta vulnerabilidad media, el 86.42% vulnerabilidad alta, llegando a concluir que las viviendas de este Caserío tienen vulnerabilidad alta, esto perjudica a económicamente y el riesgo de pérdidas humanas.

## **Fundamentación científica**

### **Construcción en adobe**

#### **Adobe**

Según (Saroza, 2008) denomina al adobe al material que está elaborado en base al suelo, y contiene cantidades de arena, limo, arcilla, fibra orgánica y agua (p.41).

Por otra parte, el adobe proviene de diversos conceptos, el término adobe viene del egipcio "thobe" (ladrillo) traducido en árabe "ottob", convertida en "adobe" en español. El adobe es el material utilizado en construcciones más antiguas de la historia por su abundante material (De la Peña, 1997, p.20).

Por otra parte la Norma E.080 (Diseño y Cosntruccion con tierra reforzada, 2017) define al adobe como un bloque macizo de tierra sin cocer, presentando diversos materiales para mejorar su calidad, la Norma presenta ciertos criterios para poder elaborar bloques de adobelos cuales son los siguientes porcentajes: arcilla 10- 20%, limo 15-25% y arena 55-70%. (p. 4)

#### **Selección del suelo**

Por otra parte, la norma peruana establece los porcentajes ideales son arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55- 70%, la arcilla suministra cohesión para poder unir las partículas conformando una mezcla resistente. También el exceso de esta puede provocar grietas al omento del secado. Los adobes deben estar libre de cualquier fisuras o elementos extraños que puede producir grietas o rajaduras. (Norma E.080 Diseño y Cosntruccion con tierra reforzada, 2017, p.2)

En estudios anteriores en la zona se analizó tres canteras hallando en una cantera porcentajes óptimos las cuales se acercan a lo que indica la norma.

Tabla 1

*Porcentajes de canteras*

	Arcilla	Arena	Limo
Cantera 1	0%	20%	80%
Cantera 2	18%	52%	30%
Cantera 3	24%	36%	40%

**Prueba de la botella**

Consiste en tomar una muestra en la cantera, luego llenarla con agua aproximadamente 3/4 en un recipiente, luego mover el material y dejar 1 hora reposar, luego se observará que la arena se asentará primero luego los limos y de allí la arcilla, el material que flota es materia orgánica. Este es el método más práctico en campo para determinar el suelo óptimo.

**Forma y dimensiones recomendadas**

De acuerdo a las dimensiones establecidas por la norma peruana E.080 los adobes pueden ser cuadrada o rectangular. Las dimensiones deberán ser para adobes rectangulares, el ancho debe ser la mitad del largo. La relación entre el largo y la altura debe ser de 4 a 1, los adobes deben contar con una altura no menor de 8 cm.

Los adobes de 40x40x8 cm son los más óptimos para un adecuado amarre entre muros y así poder tener una mejor resistencia al volteo, por lo cual no habrá mucho desperdicio. (Norma E.080 Diseño y Construcción con tierra reforzada, 2017, p.3)

## **Proceso constructivo del adobe**

Añadir el barro mezclando bien y dejarlo amasar hasta que el agua entre en todas las partículas y taparlo con un plástico en un terreno plano sobre un plástico para que el suelo no absorba el contenido de agua del barro, todo este procedimiento realizarlo bajo el sol.

Preparar la adobera con las dimensiones según la norma, la adobera deberá ser llenada con barro lanzándolo con fuerza, debe de contar con arena fina para evitar que se pegue y deforme el adobe. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017, p.16)

### **Tendal:**

Según (Zelaya, 2017) manifiesta que los adobes deben estar elaborados, compactados, también debe de llevar una capa de arena fina para evitar que se pegue que sirve como polines y así evitar presencia de grietas al momento del secado.

El adobe se encoje después de las 24 horas del 80% a 90% del total.

Este porcentaje de encogimiento debe ser importante tener presente, para poder tener las medidas exactas, la altura se reduce un 5%. Luego de 3 días los adobes deben estar en canto y a las 4 semanas ya se puede asentar con un clima óptimo para evitar rajaduras. (p.45)

## **Partes principales de la construcción con adobe**

### **Morteros**

#### **Mortero tipo I**

Por otra parte, para este tipo de mortero se usa aglomerantes puzolánicos lo cual deberá usar agua adecuadamente para tener una trabajabilidad.

## **Mortero tipo II**

Este tipo de mortero es tierra y paja de los cuales debe de cumplir con ciertos criterios y de ninguna manera debe de ser igual a otras unidades.

Las juntas no deben ser mayor a 2 cm y debe de llenar completamente tanto horizontal y vertical, con una cantidad de agua que deba de permitir una buena trabajabilidad.

## **Cimentaciones**

Según el reglamento E.080 el cimiento puede ser de cimientos corrido conformado por pircas o hasta de concreto ciclópeo, los materiales para formar este cimiento pueden ser del tipo roca angular, redondeado con mezcla de barro y hasta de mortero de cemento o cal.

Debe de contar con medidas de ancho y profundidad mínima de 60 cm. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017, p.17)

## **Sobrecimientos**

Los sobrecimientos debe de cumplir de transmitir todo tipo de carga al cimiento, también debe de cumplir la función de proteger a los muros de afeites externos y evitar erosiones.

Los sobrecimientos debe de cumplir una altura según reglamento no menor a 30 cm y un ancho mínimo de 40 cm, puede usar materiales como el de cimiento. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017, p.17)

## **Muros**

Según (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017) a través de la norma E.080 nos dice que el muro debe de ser de 40 cm de espesor con una longitud de muro entre arriostre verticales de 10 veces su espesor del muro y debe de contar con una altura mínima de 2.40 a 3 m. Las unidades de adobes antes de ser asentados con mortero deben de estar secas y en hiladas sucesivas.

También recomienda que los vanos de puertas y ventanas deben ser centrados, el borde vertical no arriostrado de puertas y ventanas debe ser considerado como borde libre.

El asentado de muros debe de estar húmedos los adobes para así poder evitar que se raje el mortero debido a que absorbe el agua, usando plomo y cordel. (p.19)

### **Construcción de elementos de arriostres**

Los muros deben presentar adherencia entre este y sus elementos de arriostre tanto vertical como horizontal para poder tener una buena transferencia de esfuerzos.

Los arriostres horizontales cumplen la función de no permitir el libre desplazamiento laterales de los muros, por eso deben de contar con una rigidez en el plano horizontal.

Como ejemplo de arriostre horizontal tenemos la viga collar o solera, las más usada es de madera las cuales se colocan sobre una capa de barro. (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017, p. 23)

### **Construcción de techos**

De acuerdo a la norma E 0.80 los techos deben de distribuir su peso propio en todos los muros para poder evitar todo tipo de esfuerzos en muros y deben de estar fijamente con las vigas soleras y deben de ser livianos.

Los techos deben ser provistos para evitar que los muros no produzcan fuerzas laterales.

(Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017, p. 25)

### **Fallas en las estructuras de adobe**

Según expresa Timoteo (2018), las construcciones de adobe otorgan una adecuada resistencia a la compresión, cuando se genera fuerzas horizontales, los muros presentan problemas debido a su capacidad de tracción por flexión. Por lo tanto, para reducir la

vulnerabilidad de las edificaciones de adobe, para evitar estos tipos de problemas deben de diseñarse correctamente o deben ser reforzadas.

También expresa que las construcciones de adobe deben de contar con muros de igual densidad en ambas direcciones para disminuir esfuerzos debidos a torsión, con una esbeltez que no produzcan pandeos, los vanos deberán ser pequeños y alejados de las esquinas, para no debilitar los muros. (p.15)

Entre las principales y más comunes fallas tenemos:

#### **Falla por tracción en los encuentros de muros**

Esta falla se produce debido a esfuerzos de tracción en los muros, al dar arriostre lateral a otros muros del encuentro, puede presentar mayor esfuerzo cuando presenta mayores esfuerzos por flexión. (Zelaya, 2017, p.25)

#### **Falla por flexión:**

Por otra parte, Zelaya (2017), indica que este tipo de falla se da cuando los esfuerzos de tracción por flexión cuando actúa en los muros actuando como una losa y los elementos verticales que actúan como arriostre. La falla puede ser en secciones horizontales verticales u oblicuas. (p.25)

#### **Falla por corte:**

Se debe a los esfuerzos tangenciales en las juntas horizontales. (Zelaya, 2017, p.26)

#### **Grietas cerca de los vanos**

Estas grietas son la causa de la acción de fuerzas cortantes que existe en los muros originándose en las esquinas tanto inferior como superior y en aberturas de las puertas extendiéndose en forma diagonal. (Velarde, 2014, p.46)



### **Grietas verticales en las esquinas y volteo del muro fuera del plano debido a fuerzas perpendiculares:**

Cuando existe un movimiento sísmico en viviendas de techo liviano los muros en los cuales este techo se apoya no consiguen el amarre suficiente para lograr formar una buena conexión que mantenga a los muros unidos, lo cual genera que las vibraciones estén independientes de estos muros. La vibración fuera del plano de muros ortogonales entre sí genera una concentración de esfuerzos de tracción en la parte superior de las esquinas, formando una grieta vertical que se propaga hacia abajo. (Velarde, 2014, p.41)

### **Sismo**

Según. Zelaya, (2017) es la vibración del suelo, causado por la liberación de energía mecánica emitida de los mantos superiores de la corteza terrestre.

Los observatorios pueden llegar a presentar miles de estos sismos en todo el mundo, llegando muy poco a ser llamados terremotos y gran parte de ellos ocurren en los fondos oceánicos. (p. 26)

## **Vulnerabilidad Sísmica**

La vulnerabilidad sísmica de una estructura, es causada por sufrir daños ante un evento sísmico relacionada directamente con sus características estructurales y sus características físicas de sus materiales.

La definición de vulnerabilidad sísmica es importante para generar mapas de riesgos sísmicos para poder minimizar pérdidas humanas y económicas. La mitigación de desastres en el rubro de la ingeniería es realizar acciones las cuales tiene como objetivo fundamental mejorar las estructuras con el fin de reducir los costos de daños y pérdidas de vidas esperados en un evento sísmico. (Caballero, 2007, p.43)

De acuerdo a Timoteo (2018), manifiesta que la vulnerabilidad sísmica depende de aspectos estructurales como son las configuraciones en planta o en altura, también depende de los materiales, el tipo de estructura, la zona donde está ubicada, etc.

Para estudios de vulnerabilidad sísmica no solo se estudia estructuras o edificios, también puede aplicar para todo tipo de estructuras como son presas, canales, puentes, etc. (p.16)

Por otra parte, Caballero (2007), establece que conociendo su comportamiento de dichas estructuras podemos reducir las acciones de refuerzo requerido para reducir los efectos que ocasionaría un evento sísmico. Así mismo para las construcciones nuevas pueden emplearse nuevos sistemas constructivos. (p.46).

### **Método del índice de vulnerabilidad**

El método fue propuesto por Benedetti y Petrini en el año 1984 en España y tiene como objetivo detectar las principales fallas que pueden ocasionar problemas ante un evento sísmico, estos son clasificados como parámetros desde construcción hasta tipología. Esta metodología considera 6 aspectos importantes como el tipo de suelos sobre el cual están las cimentaciones y las inclinaciones que éstas tienen, así como la forma en planta y elevación, el cual son los dos tipos de construcción más usados en el Perú, las cuales se evalúan 11 parámetros y cada uno de ellos se le da una importancia luego se multiplica por un coeficiente que determina el índice de vulnerabilidad. (Caballero, 2007, p.51)

### **Metodología para hallar vulnerabilidad en el centro poblado Rio Seco**

De todos los métodos explicados brevemente, se trabajará con el método del índice de vulnerabilidad, el procedimiento propuesto por D. Benedetti y V. Petrini en Italia, para poder determinar la vulnerabilidad de una manera sencilla y rápida.

Esto nos permite estimar las vulnerabilidades de las viviendas en el centro poblado y así poder cuantificar los daños que se presenta (Timoteo, 2018, p.p. 89-90)

Cada parámetro cuenta con una puntuación ( $K_i$ ), y cada parámetro posee un peso atribuido ( $W_i$ ) que vendría hacer la importancia de dicho parámetro. El índice de vulnerabilidad es la suma de todos los puntajes de los parámetros descritos. Como observamos la ecuación determina una escala cuantitativa de 0 a 382.50 que es valor máximo.

Para hallar la vulnerabilidad se usará la siguiente expresión:

$$IV = \sum_{n=1}^{11} K_i * W_i$$

Tabla 2

*Escala de vulnerabilidad de Benedetti y Pretini.*

Parámetros	Ki				Wi
	A	B	C	D	
1. Tipo y organización del sistema resistente.	0	5	20	45	1.00
2. Calidad de sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50
4. Posición del edificio y cimentación.	0	5	25	45	0.75
5. Diafragmas horizontales.	0	5	15	45	1.00
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00
8. Distancia máxima entre muros a columnas.	0	5	25	45	0.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00

Estas puntuaciones fueron descritas por personas encargadas de este método a través del tiempo en diferentes sismos ocurridos en la historia. Y principalmente en Italia en 1976.

Tabla 2

*Escala de magnitud según vulnerabilidad.*

Vulnerabilidad	Iv	% Iv
BAJA	0 – 57.32	0 %– 15%
MEDIA	57.38 – 133.88	15% - 35%
ALTA	133.88 – 382.50	35% - 100%

Fuente: abanto (2015).

Tabla 3

*Comparacion entre el RNC y el indie de vulnerabilidad.*

Parámetro	Reglamento Nacional de Construcciones
Parámetro 1	Asesoría técnica y criterios estructurales en adobe y albañilería - Norma del 2003.
Parámetro 2	Calidad del material y proceso constructivo, Norma E060, E070, E080.
Parámetro 3	Factores sismo resistentes (ZUCSR) Norma E060, E070, E080.
Parámetro 4	Condiciones geotécnicas: tipo de suelo muy rígido, intermedio y flexible - Norma E030.
Parámetro 5	Consideraciones para diafragmas Norma E030, E060, E070, E080.
Parámetro 6	Configuración estructural (irregularidades estructurales en planta) Norma E030 (art. 11).
Parámetro 7	Configuración estructural (irregularidades estructurales en altura) Norma E030 (art. 11).
Parámetro 8	Densidad de muros en las edificaciones Norma E070 y E080.
Parámetro 9	Calidad en la unión de la cobertura liviana con el sistema resistente.
Parámetro 10	Conexión de los elementos no estructurales Norma E070 (cap. 9, y 10).
Parámetro 11	Condición actual de la vivienda.

Fuente: Timoteo (2018).

Para el presente trabajo de investigación no se añadió otros parámetros, solo de modificaron para poder enriquecer el trabajo.

## **Calificación de cada parámetro según norma E.080**

### **Parámetro 01: Tipo y organización del sistema resistente**

Este parámetro busca determinar la resistencia e la estructura de acuerdo al material, con sus conexiones entre elementos resistentes y verificar si se trabaja conjuntamente y si hubo la participación de un profesional.

A: para esta clase tenemos:

1. si las Estructuras recién construidas cumplen con ciertos criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma de Diseño con Adobe E.080.

2. Para Estructuras que su construcción tiene tiempo si cumple con el Reglamento Nacional de Edificaciones- Norma de Diseño de Adobe E.080

B: Estructuras que presenta arriostre verticales y horizontales o presenta algunas deficiencias en las conexiones de amarre o no cumple con ciertos criterios del Reglamento Nacional de Edificaciones- Norma de Diseño con Adobe E.080.

C: Estructuras que no presenta ningún tipo de arriostre, está construido únicamente por muros.

D: estructuras con paredes ortogonales no ligadas. Muros si confinamiento.

**Parámetro 02:** Calidad del sistema resistente

El parámetro califica el tipo de material utilizado para la mampostería a usar

El parámetro busca identificar el material utilizado, las diferentes partes de la estructura y el año de construcción de las mismas.

A) la estructura presenta tres de estas características:

1. Mampostería de adobe, homogéneo en sus piezas en todo el muro.
2. Presenta dentado entre las unidades de adobe.
3. Mortero de 2 cm de espesor con óptima calidad.

B) La estructura no presenta unas de las tres propuestas en A.

C) La estructura no presenta dos de las propuestas en A.

D) La estructura no presenta ninguna de las propuestas en A.

**Parámetro 03:** Resistencia convencional

Este parámetro usa un coeficiente sísmico C, la cual define como el factor entre la fuerza horizontal dividido entre el peso del mismo:

$$C = \frac{a_0 * t_k}{q * N} * \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * a_0 * t_k * (1 + y)'}}$$

$$q = \frac{(A + B) * h}{A t} * P_m + P_s$$

$$\alpha = C/J$$

Finalmente, la atribución de este parámetro dentro de una de las cuatro clases A, B, C, D se hace por medio del factor  $\alpha$ , en C es un coeficiente que depende de la zona de construcción.

N= total de pisos

$\tau_k$ = Resistencia al corte de muros ( $0.25 \text{ Kg/cm}^2$ ) – Norma de diseño E.080.

$A_t$ = área total ( $m^2$ )

H= altura promedio (m)

$P_m$  = Peso específico del adobe ( $1.6 \text{ Tn/m}^3$ ) – Norma de diseño E.080.

$P_s$ = Peso del diafragma ( $0.38 \text{ Tn/m}^2$ )

$A_x, A_y$  = áreas de muros ( $m^2$ ) en direcciones “x” y “y” respectivamente.

$A = \min (A_x, A_y)$

$B = \max (A_x, A_y)$

$a_o = A/A_t$

$\gamma = A/B$

J= coeficiente sísmico 0.20, por ser zona sísmica 3 (Norma E.080 Diseño y Cosntruccion con tierra reforzada, 2017, p.8)

A. Estructura con  $\alpha \geq 1$

B. Estructura con  $0.6 \leq \alpha \leq 1$

C. Estructura con  $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$

D. Estructura con  $\alpha \leq 0.4$



**Parámetro 04:** Posición de la estructura y cimentación

Este parámetro evalúa las características del terreno y la cimentación de la estructura, como, por ejemplo:

- Pendiente del terreno
- diferencia de cotas.
- La presencia de fuerzas debido al terraplén.
- Si existe agentes externos como sales o humedad.

A) Estructura cimentada con una cota menor a 10%

B) Estructura cimentada en roca con una cota entre 10 y 30% o terreno suelto con 10 a 20% de cota.

C) Estructura cimentada en terreno sueltos con cota de 20 a 30% y en terreno rocoso con cota de 30 a 50%, y contiene presencia de empuje debido a terraplén

D) Estructura cimentada con cota mayor a 30% y en terrenos rocos a 50%, presenta fuerzas de empuje.

**Parámetro 05:** Diafragmas horizontales

Este parámetro busca identificar si la estructura cuenta con conexiones horizontales llamados diafragmas, si existe un adecuado anclaje y evitar que las fueras sísmicas empuje a los muros.

A) La estructura cuanta con el siguiente tipo de diafragma:

- 1.1. No existe discontinuidades.
- 1.2. La deformación de estas es mínima.
- 1.3. el anclaje entre el diafragma y los muros es correcto

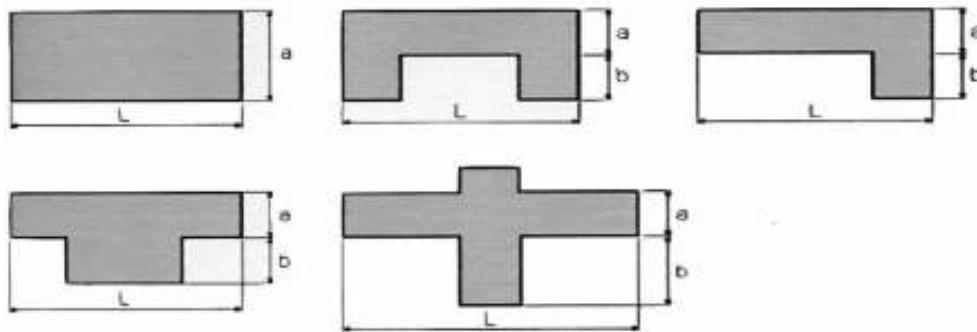
B) Estructura con diafragma de la clase A, pero que no cumplen con la condición 1.1.

C) Estructura con diafragma de la clase A, pero que no cumplen con las condiciones 1.1. y 1.2.

D) Estructura que no cumple con ninguna condición.

**Parámetro 06:** Configuración en planta

Este método busca identificar las estructuras rectangulares es significativo la relación  $\beta_1 = a / L$ . También es necesario tener en cuenta las protuberancias del cuerpo principal mediante la relación  $\beta_2 = b / L$ .



*Figura 1. Configuración en planta de la estructura*

Fuente: Álvarez (2015).

A. Estructura con  $\beta_1 \geq 0.8$  o  $\beta_2 \leq 0.1$

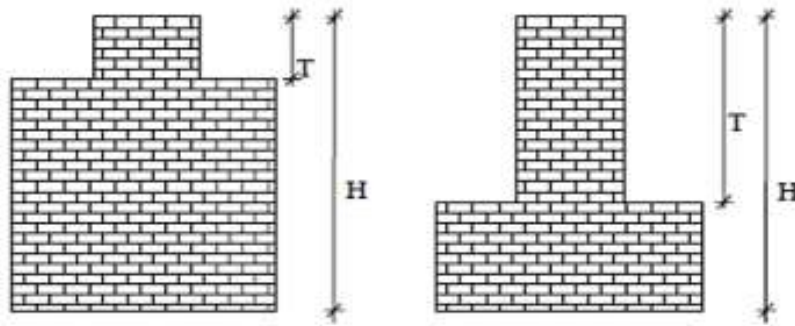
B. Estructura con  $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$  o  $0.1 < \beta_2 \leq 0.3$

C. Estructura con  $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$  o  $0.2 \leq \beta_2 \leq 0.3$

D. Estructura con  $0.4 > \beta_1$  o  $0.3 < \beta_2$

**Parámetro 07:** Configuración en elevación

Para evaluar dicho parámetro se tiene presente las dimensiones de H y T, donde la división de esta busca identificar si existe vulnerabilidad en altura.



*Figura 2. Configuración en elevación.*

Fuente: Abanto (2015).

- A.  $0.75 < T/H$
- B.  $0.50 < T/H \leq 0.75$
- C.  $0.25 < T/H \leq 0.50$
- D.  $T/H \leq 0.25$

**Parámetro 08:** Distancia entre columnas y muros.

Este parámetro define en función del factor  $l/S$ , donde S es el espesor del muro maestro y L es el espaciamiento máximo entre los muros transversales.

- A: Estructura con  $L/S < 15$
- B: Estructura con  $15 \leq L/S \leq 18$
- C: Estructura con  $18 \leq L/S \leq 25$
- D: Estructura con  $L/S \geq 25$

**Parámetro 09:** Tipo de cubierta

Este parámetro busca identificar el tipo y material de cubierta en las estructuras.

A) La Estructura presenta los siguientes criterios.

1. Techo estable con correas en forma de tijerales.
2. Techo cubierto y anclado correctamente mediante fijadores.
3. Techo plano y liviano amarrado a muros con apoyos.

B) La estructura presenta una condición de la clase A.

C) La estructura presenta dos condiciones de la clase A.

D) La estructura no presenta ninguna condición de la clase A.

**Parámetro 10:** Elementos no estructurales

El parámetro busca identificar construcciones o elementos que no son reconocidos como elementos estructurales pero que representa peligro para la persona ante un evento sísmico.

A) Estructura sin parapetos.

B) Estructura sin parapetos, con elementos de cornisas bien conectadas a la pared, con chimeneas de pequeña dimensión y de peso modesto.

C) Estructura con elementos con dimensiones pequeñas ancladas a las paredes.

D) Estructura que no cuenta con chimeneas, pero cuenta con pequeños balcones contruidos y conectados de modo correcto.

**Parámetro 11:** Estado de conservación

Este parámetro busca calificar a la estructura de manera visual los desperfectos que tiene por el tema de antigüedad, el sitio y agentes externos que perjudicaron la estructura.

- A) Muros en buen estado
- B) Muros sin presencia de humedad y en buen condiciones.
- C) Muros con presencia de fisuras de 2 a 3 mm.
- D) Muros que cuenta con fuerte deterioro debido al salitre.

## **Análisis Estructural**

Según (Velarde, 2014) manifiesta que cuando el esfuerzo por volteo es controlado, se puede reducir el colapso de la vivienda, debido a que cuando se controla ese tipo de esfuerzo, se puede controlar los esfuerzos cortantes pueden agrietar a los muros lo cual depende de la duración y la magnitud del sismo.

A continuación, presentamos algunas principales recomendaciones que nos da la norma E0.80 para tener en cuenta en la estructuración de las viviendas:

- Las edificaciones deben de cimentarse sobre suelos firmes, no en suelos sueltos, ni con presencia de arcillas.
- Los muros deben ser anchos como mínimo de 40 cm resistir las fallas al volteo
- Los muros deben de tener arriostres horizontales y verticales.
- Debe de contar con muros en todas sus direcciones debe ser portantes.
- La forma de la vivienda debe de ser en lo posible cuadrada.
- Los vanos deben ser pequeños de acuerdo a la longitud del muro y centrados
- La cimentación debe de tener las medidas mínimas las cuales son 60 cm de profundidad y 60 cm de ancho.
- El sobrecimiento debe de elevarse sobre el nivel del terreno no menos de 30 cm y tener un ancho mínimo de 40 cm.
- Los techos tienen que cumplir con el peso optimo no ser pesados y debe de estar anclados a los muros correctamente.

## **Análisis de carga**

### **Carga muerta (CM)**

Se toma en cuenta los diferentes tipos de pesos que soporta la estructura.

### **Carga viva (CV)**

La carga viva es la carga que actúa en la estructura, por lo tanto, es una vivienda por normativa G.020 se debe tomar un valor de 0.40 Tn/m<sup>2</sup>

## **Análisis de cargas laterales**

Por otra parte, el Perú se encuentra ubicado en una zona sísmica donde es vital analizar el desempeño que tendrán las estructuras durante un sismo.

## **Análisis preliminar**

### **Zonificación**

Según la (Norma E.080 Diseño y Construcción con tierra reforzada, 2017) estas estructuras no deben de estar ubicadas en zonas categorizadas como zonas de alto riesgo. También menciona la norma que en zonas sísmicas 4 y 3 deben ser viviendas de un solo piso y hasta de dos pisos las zonas sísmicas 2 y 1, para cada zona establece un factor:

Tabla 4

*Factor de zona según norma E0.30*

ZONA	FACTOR (Z)
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E0.30.

Para nuestro caso la provincia del Santa donde se encuentra el centro poblado pertenece a la zona 4 = 0.45.

## Condiciones geotécnicas

De acuerdo a la Norma E.030 en su Artículo 6 distribuye a los suelos tomando en cuenta sus propiedades mecánicas donde especifica para cada tipo el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte. A cada tipo de suelo le corresponde un factor de amplificación “S” y un valor para la plataforma del espectro

de aceleraciones “Tp” y “Tl”.

Tabla 5

*Parámetros del suelo según norma E.030*

TIPO	DESCRIPCION	$T_P$ (s)	$T_L$ (s)
$S_0$	Rocas duras	0.3	3
$S_1$	Suelos muy rígidos	0.	2.5
$S_2$	Suelos intermedios	0.6	2.0
$S_3$	Suelos blandos	1.0	1.6

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E0.30.

Tabla 6

*Factor de suelo*

ZONA	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
4	0.8	1.00	1.05	1.10
3	0.8	1.00	1.15	1.20
2	0.8	1.00	1.2	1.40
1	0.8	1.00	1.6	2.00

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones E0.30.

Para nuestro estudio se tomará  $S_2$  con  $TP=0.6$  y  $TL=2.0$  con una amplificación de suelo de  $S= 1.05$



### **Factor de amplificación sísmica**

Por otra parte, la norma E.030 define factores de amplificación sísmica indica la amplificación de la respuesta estructural respecto de la aceleración del suelo.

$$\begin{array}{ll} T < T_p & C = 2,5 \\ T_p < T < T_L & C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right) \\ T > T_L & C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p - T_L}{T - T_L}\right) \end{array}$$

Donde T es el periodo estructural, donde se define luego en el análisis modal.

### **Categoría y factor de uso de la edificación (U)**

Por otra parte, la Norma E.030 en su artículo 15 las edificaciones se clasifican en esenciales, importantes, comunes y menores, donde la estructura en estudio se clasifica como una edificación común (categoría C) ya que es una vivienda, el factor de uso e importancia correspondiente es  $U = 1.0$ .

### **Sistema estructural**

De acuerdo a lo establecido por el reglamento E.030 en el artículo 17 donde dice que los sistemas estructurales se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente predominante en cada dirección. Por otra parte, en el artículo 17 de la presente norma, establece las categorías para tales sistemas estructurales de acuerdo a las zonas donde se ubiquen, para nuestra estructura en estudio por estar en la zona 4 tiene una categoría C con sistema estructural cualquiera.

### **Coefficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R)**

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determina de acuerdo a la norma E.030 (utilizado para albañilería de ladrillo), Por lo tanto, el valor del factor de reducción correspondiente será  $R_0 = 6$ , para ambas direcciones.

### **Configuración estructural**

De acuerdo al reglamento E0.30 en el su artículo 20 define dos tipos de estructura, las cuales son la regular cuando soportan cargas laterales y estructura irregular cuando presenta irregularidad en planta o elevación.

Según el cuadro número 8 de la norma E.030 la estructura a estudio no presenta irregularidades en altura ( $l_a$ ) entonces le corresponde un factor de 1 y para irregularidad en planta ( $l_p$ ) (irregularidad torsional) le corresponde 0.75.

Entonces para hallar coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas (R) se realiza de acuerdo a la siguiente expresión:

$$R = R_0 * l_a * l_p$$

$$R = 4.5$$

### **Análisis estático**

Según el artículo 28 la norma E.030, el Análisis Estático estudia las fuerzas horizontales generadas por un sismo, cuando la estructura presenta mayor altura entonces las fuerzas horizontales serán mayores, en el artículo 14.2 indica que se podrá diseñar con el análisis estático estructuras regulares de no más de 45 m y estructuras irregulares de no más de 15 m.

### **Fuerza cortante en la base**

Según el inciso 28.2 de la Norma E.030, la fuerza cortante en la base, correspondiente a cada dirección, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P$$

Donde el valor mínimo para C/R debe ser:

$$\frac{C}{R} \geq 0.125$$

### **Análisis de elementos solidos**

Cabe mencionar que las fuerzas sísmicas son causantes de las principales fallas estructurales, en los muros las fuerzas horizontales actúan de manera perpendiculares. Generando flexiones horizontales o perpendiculares en los muros de adobe, que producen esfuerzos de tracción y compresión, también poder aparecer grietas de forma verticales en las esquinas de los muros

En el segundo caso estas fuerzas generan fuerzas en el plano del muro para luego ser volteadas debidos a estas fuerzas. (Yajamin & Valencia, 2008, p.68)

### **Muros bajo carga vertical**

Según Yajamin & Valencia (2008) nos dice que en el caso de muros portantes que soportan cargas verticales como su propio peso, transmitiéndolas a la cimentación. La resistencia de los adobes es fundamental para poder dar una buena resistencia a los muros, del tipo de mortero que se use, de la esbeltez del muro.

Según la norma E.080 se puede expresar el esfuerzo admisible.

$$f_m = 0.25 * f'_m$$

### **Muros sometidos a cargas perpendiculares a su plano**

Los muros pueden llegar a soportar cargas perpendiculares también perpendicular a las hiladas, como en sentido horizontal, paralela a las mismas. Los efectos que produce estas fuerzas son como si los muros actuaran como una losa con fuerzas en compresión y tracción; estos últimos son los que suelen ocasionar las fallas.

### **Flexión en el plano vertical**

de acuerdo a l comportamiento a flexión de los muros en base a estudios de concreto amado, donde el autor manifiesta que las cargas situadas a una longitud hi del extremo superior del muro. La carga P es la que genera el momento actuante que, en la rotura, puede expresarse como:

$$M_{rot} = P * e$$

Donde P es la suma de todos los pesos que contribuyen a la estructura, se puede expresar como:

$$M_r = f_v * z$$

Donde:

$f_v$  = Esfuerzo resistente admisible en flexión en el plano vertical.

$z$  = Módulo resistente de la sección del muro.

$$z = \frac{l * t^2}{6} \quad f_v = \frac{4}{3} * \sigma \quad \sigma = \frac{P}{L * t}$$

### **Flexión en el plano horizontal**

Por otra parte, Yajamin & Valencia (2008) expresa que para poder determinar el esfuerzo resistente en flexión en el plano horizontal, que usualmente es mayor que  $f_v$ , se analizan los efectos elásticos y plásticos de las rotaciones del adobe en el momento de la rotura, lo cual conduce a la expresión (p.72):

$$f_h = 1.88 * V_r * \left(\frac{C}{Z}\right) * \sqrt{\left(\frac{C}{Z}\right)^2 + 1}$$

Donde:

$C$  = Longitud del adobe perpendicular a la fuerza.

$t$  = Espesor

$Z$  = Altura del adobe +j

$J$  = Espesor de mortero

$V_r$  = Esfuerzo cortante resistente,

$$v_r = u * f_\sigma$$

Siendo:

$f$  = coeficiente de fricción.

$u$  = valor de la adherencia.

$$v_{ad} = 39.45 * (u * f_\sigma)$$

## Elementos de análisis

Para poder analizar un muro podemos asumir que se comporta como una losa y podemos expresarlo de la siguiente manera:

$$M_{max} = \beta * w * a^2$$

Donde:

W= H/h intensidad de la fuerza lateral.

H= Cm P Fuerza sísmica en la base del muro.

a= Dimensión crítica del muro.

$\beta$ = Coeficiente de momentos en losas.

## Coeficiente de momentos en losas ( $\beta$ )

Según Yajamin & Valencia (2008) se apoyó en el siguiente ábaco para poder determinar los coeficientes:

$\frac{L}{a} =$  Con este valor ingresamos al gráfico a determinar el valor de  $\beta$ .

Donde:

L= larg del muro

a= Dimensión crítica del muro

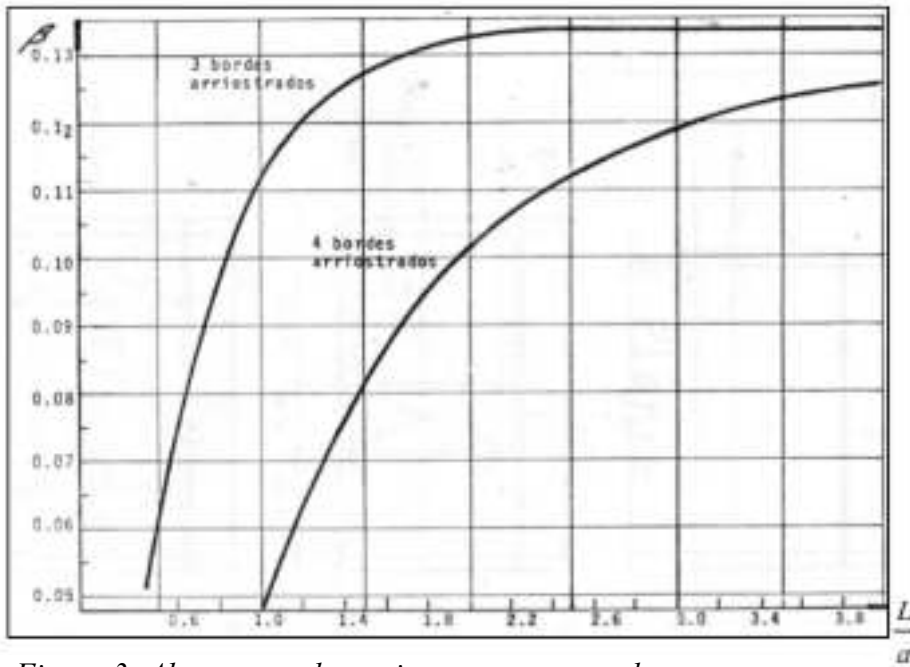


Figura 3: Abaco para determinar momentos en losas.

Fuente: (Yajamin, 2008).

Donde:  $\beta$  = intersección de la curva parabólica y la relación  $L/a$ .

Después de conocer los factores que determine su magnitud se obtiene  $M_{max}$ . Además, el momento resistente será:

$$M_r = f_v * \frac{t^2}{6}$$

Para tener una mayor seguridad frente a sollicitaciones mayores tenemos:

$$M_{max} \leq M_r$$

## Esfuerzos Cortantes

Las cargas verticales son el peso de la estructura entonces se puede estudiar la sección de la base del muro más desfavorable, el cociente de la carga horizontal y el área de la misma vendría hacer el esfuerzo cortante. (Yajamin & Valencia, 2008, p.79)

$$v_a = \frac{C_m * P}{L * t} \quad \text{o} \quad v_a = C_m * \sigma$$

Donde:

$\sigma$  = esfuerzo de confinamiento

$F_v$  = Esfuerzo resistente a la flexión en el plano horizontal.

$\beta$  = Coeficiente de momentos en losas.

$a_2$  = Dimensión crítica del muro.

Por otro lado el esfuerzo cortante admisible será:

$$v_{ad} = 0.45(u + f\sigma)$$

Donde:

$u$  = Valor de la adherencia.

$F_v$  = Esfuerzo resistente admisible en flexión en el plano vertical.

La condición de seguridad se verificará si:

$$V_a \leq V_{ad}$$



### **Descripción de la zona de estudio**

El Distrito de Santa está situado en el margen izquierdo del río Santa, en la parte noroeste de la provincia del Santa, departamento de Ancash - Perú, a 6 m.s.n.m., en el Km. 444 de la Carretera Panamericana Norte, limita por el norte con el río Santa, por el este con el distrito de Chimbote, por el sur con el distrito de Coishco y el distrito de Chimbote y por el oeste con el Océano Pacífico. Su superficie distrital es de 40.10 Km y el valle de Santa alrededor de 100 Km (10,000 hectáreas), hablamos entonces de una extensión total de 140 Km.

El Distrito de Santa comprende los siguientes centros poblados: Barrio Guapo, Casa Colorada, Cesar Vallejo, El Alto, Huamanchacate, Javier Heraud, La Huaca, Río Seco, Lavandero, Manuel Seminario, Nueva Esperanza, Pampa La Grama, primavera, Pueblo Viejo, Puente Santa, Puerto Santa, San Bartolo, San Carlos, San Dionisio, San Fernando, San Juan, San Luis, San Martín, Santa Pueblo, Santa Rosa, Túpac Amaru.

### **Topología, Geología y Clima**

Santa cuenta con suelo fértil arenoso en algunas zonas adyacentes y de superficies planas. En el valle Santa se distingue una amplia llanura aluvial constituida por depósitos aluviales y eólicos que descansan sobre una roca madre de origen volcánico y rocas en formación batolítica andina, horadadas y moldeadas por el río Santa limitando dichos depósitos; en el fondo y costados se encuentran rocas consolidadas de origen volcánico y del complejo batolítico costero.

El valle del río Santa posee temperatura atmosférica de tipo sub tropical árido, con escasa y casi nula precipitación en su parte media o baja. Durante los meses de mayo a noviembre se forma una neblina entre los 200 a 750 msnm.

### **Descripción del centro poblado Rio Seco**

Se encuentra ubicado a un desvío de la carretera panamericana, carretea que se dirige a Tambo Real, del desvío al centro poblado es aproximadamente 15 min caminando.

Según INEI (2007), este centro poblado tiene aproximadamente 160 habitantes y según el portal DePerú, cuenta con aproximadamente 50 viviendas, el tipo de suelo es arenoso rocoso con presencia de canales del río seco y alrededores laderos de áreas verdes.

## **2. Justificación**

El presente trabajo de investigación pretende determinar los niveles de vulnerabilidad, estimar los posibles daños, determinar el estado de las estructuras de las viviendas que son realizadas de adobe, debido al bajo costo que se necesita para realizarlo. No existen estudios realizados en cuanto a vulnerabilidad sísmica de viviendas construidas. La municipalidad provincial de Santa no cuenta con un registro de viviendas construidas en adobe, ubicadas en la periferia del centro poblado, por motivo que en su mayoría son informales y pertenecen a comunidades campesinas.

En el centro poblado Rio Seco, todas las viviendas son construidas de adobe, en la actualidad se siguen produciendo unidades de adobe, de manera artesanal con características por debajo de los estándares mínimos requeridos según NORMA E.080.

También es viable al momento de dar una solución para mejorar estas estructuras ya que contamos con la norma E.080 y en estudios realizados en la zona, donde se pudo obtener los resultados del tipo de suelo que poseen en la zona y las resistencias de estos adobes elaborados de una manera correcta.

### **2.1 Social**

A nivel social el presente proyecto beneficiara al centro poblado Rio Seco ubicada en Santa en el departamento de Ancash brindando información a las autoridades, con las cuales podrán capacitar a los maestros que practican esta construcción y así evitar futuras complicaciones a las viviendas ante un evento sísmico. Es importante desde el punto de vista ambiental, ya que, al no usarse elementos como el cemento, acero, agregados, etc. se reduce la emisión de CO<sub>2</sub> al medio ambiente, además estas pueden ser recicladas o desechadas sin necesidad de tratamientos especiales.

### **3. Problema**

#### **3.1. Realidad problemática**

En diferentes partes del país el adobe es el material más económico para su construcción, todas estas construcciones son empíricas o artesanales con enseñanzas de personas que vienen elaborando a lo largo del tiempo, el principal problema es no tener un diseño estructural adecuado y aplicar un reforzamiento para así evitar un derrumbe y pérdidas humanas ante un posible evento sísmico.

El Perú, como parte de una gran cadena de países subtropicales, posee un variado y complejo sistema climatológico dando como posibles problemas a los adobes el cual se encuentra influenciado principalmente por los fenómenos geológicos y climáticos.

El Centro Poblado Rio Seco se ubica en la zona sísmica 4, y se encuentran con problemas de construcción y estructuración. Esto significa que las viviendas de esta zona son inseguras y es posible que durante un sismo severo éstas colapsen, ocasionando daños materiales y pérdida de vidas humanas.

Es conveniente y oportuna el presente trabajo de investigación ya que contamos con las técnicas de recopilación de datos, las viviendas que se encuestaran son de fácil acceso.

También de esta manera como una alternativa de estabilización es con la cascará de arroz, la cual les da una mejor durabilidad a los adobes, y de esta manera se reducirá una gran cantidad de volumen, ya que estos son quemados a cielo abierto en cantidades grandes emitiendo más CO<sub>2</sub>.

El problema al elaborar las unidades de adobe es realizarlo sin saber las dimensiones mínimas requeridas por la norma peruana, a su vez no optar por un suelo con un porcentaje mínimo de arcilla, en la zona cuenta con diferentes canteras, las cuales en estudios

anteriores no todos fueron optimas, pero si hubo una donde se extrae el suelo para elaborar ladrillos artesanales.

El enemigo de las edificaciones de adobe es la humedad, principalmente cuando quedan expuestas prolongadamente a inundaciones produciendo mayor riesgo de vulnerabilidad.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2007) se sabe que el 57.4% de vivienda en Ancash están hechas de adobe. Es común que la mayor parte de estas viviendas se encuentran ubicadas en zonas rurales.

### **3.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad de las viviendas de adobe ante un evento sísmico en el centro poblado Rio Seco – Santa?

## **4. Conceptuación y operacionalización de variables**

### **4.1. Variable**

Vulnerabilidad sísmica

#### **Definición conceptual**

La vulnerabilidad sísmica de una estructura o zona urbana completa, se define entonces, como su predisposición a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico y está asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño (Caballero 2007).

#### **Definición operacional**

Para llevar a cabo dicha investigación se usará la técnica de la observación visual, y para la recolección, análisis y procesamiento de datos se creó una ficha técnica de evaluación como instrumento que nos sirvió para la determinación de la vulnerabilidad sísmica.

Las dimensiones e indicadores los veremos en el cuadro de resumen que se presenta a continuación:

#### **Resumen de operacionalización de la variable**

Variable	Def. Conceptual	Def. Operacional	Dimensión	Indicadores	Sub indicador	
Vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica de una estructura o zona urbana completa, se define entonces, como su predisposición a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico y está asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño (Caballero 2007).	Para llevar a cabo dicha investigación se usará la técnica de la observación visual, y para la recolección, análisis y procesamiento de datos se creó una ficha técnica de evaluación como instrumento que nos sirvió para la determinación de la vulnerabilidad sísmica.	Aspectos estructurales	Organización del sistema resistente	Arriostre horizontal y verticales Distribución de muros	
				Diafragmas horizontales	Losa aligerada Vigas y entablado Sin diafragma	
				Tipo de cubierta	Calamina Ethernit	
			Aspectos Geométricos	Configuración en planta	Rectangular	
				Configuración en elevación Distancia entre muros	Altura $\leq 6$ veces espesor de muro Longitud $\leq 10$ veces espesor de muro	
			Aspectos constructivos	Calidad del sistema resistente	Piezas homogéneas y de dimensiones constantes, adecuado amarre, etc.	
			Suelos	Resistencia convencional	Resistencia a esfuerzos horizontales.	
			Cimentación	Posición del edificio y cimentación	Cimentada según NTP E.080, pendiente pronunciada, presencia de humedad y sales.	
			Aspectos estructurales	no	Elementos no estructurales	Balcones Paramentos Tanques de agua
					Conservación	Estado de conservación

## **5. Hipótesis**

No corresponde.

## **6. Objetivos**

### **6.1. Objetivo general**

Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe en el centro poblado Rio Seco - Santa.

### **6.2. Objetivos específicos**

- ✓ Realizar el levantamiento de distribución y conformación de viviendas autoconstruidas en el Centro Poblado.
- ✓ Obtener información de las viviendas evaluadas mediante las fichas de encuesta y reporte.
- ✓ Determinar la vulnerabilidad sísmica con el método de Benedetti y Petrini.
- ✓ Evaluar el comportamiento sísmico de una vivienda tipo del Centro Poblado mediante software.



## 7. Metodología

### 7.1. Tipo y diseño investigación

#### Tipo de investigación

Aplicada: porque busca conocer, actuar y modificar una realidad problemática.

Cuantitativa: porque recolecta información y analiza datos obtenidos, con el cual contestara la pregunta de investigación.

Explicativa: explica el nivel de vulnerabilidad de las viviendas ante un sismo.

#### Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es no experimental porque recopila información y describe las características generales que tienen las viviendas de adobe para poder determinar la vulnerabilidad ante un evento sísmico a través de la observación.

### 7.2. Población – Muestra

#### Población

La población está constituida por las construcciones del centro poblado Rio Seco en Santa.

#### Muestra

La muestra está constituida por 5 manzanas las cuales se eligieron de manera aleatoria de acuerdo al plano de localización proporcionado por la municipalidad del Santa, las cuales se obtuvieron N=50 lotes con un Z =1.96 para un nivel de confianza del 95% (según cuadro Distribución Normal Estándar) y un nivel de error E=5%. Como no existe una información previa le corresponde una máxima probabilidades de P=0.5 y Q=0.5, aplicando la fórmula de muestreo aleatorio simple le corresponde una muestra de:

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(Z^2 * P * Q) + (N * E^2)}$$

$$n = \frac{1.96^2 * 50 * 0.5 * 0.5}{(1.96^2 * 0.5 * 0.5) + (50 * 0.05^2)}$$

$$n = 44 \text{ Viviendas}$$

Para la muestra óptima se aplica:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$n' = 23 \text{ viviendas}$$

Tabla 7

*Distribución de viviendas seleccionadas aleatoriamente.*

Manzana	Código	Tipo de vulnerabilidad
B	1 al 5	Presencia de humedad debido al canal natural
C	6 al 10	Presencia de canal principal y viviendas con mayor mal estado
E	11 al 15	Viviendas situadas en presencia de cerro, con peligro de derrumbe
F	16 al 20	viviendas establecidas con Presencia de pendiente
G	21 al 23	Viviendas con severo estado de la conservación

En el anexo 5 se especifica en el plano de localización las viviendas seleccionadas con sus códigos de evaluación.

### 7.3. Técnicas e instrumentos de investigación

Para poder realizar los objetivos planteados en esta investigación se utilizó el método cualitativo, ya que se realizará con el método de “índice de vulnerabilidad”.

Se eligieron de forma aleatoria las viviendas del centro poblado Rio Seco en Santa y se recopilara las características respecto a su ubicación, configuración estructural y proceso constructivo.

#### Técnicas

Dentro de las técnicas de recolección de datos usadas para esta investigación son:

Observación directa: Se realizó una inspección técnica a las viviendas en el Centro Poblado Rio Seco, para conocer su estado actual de los principales elementos estructurales de la vivienda, esta técnica también se usó para hallar la vulnerabilidad sísmica desarrollando los 11 parámetros establecidos.

#### Instrumentos

Tabla 8

*Instrumento para cada objetivo.*

Objetivo	Instrumento
Objetivo 1	Ficha de esquemas. Programa AUTOCAD.
Objetivo 2	Ficha de inspección técnica. Programa Excel.
Objetivo 3	Ficha técnica de vulnerabilidad sísmica. Programa Excel.
Objetivo 4	Programa SAP 2000. Programa Excel.

## **Procedimiento para cada objetivo**

### **Objetivo 01**

El primer objetivo consistente en realizar una inspección que consistirá en el reconocimiento y análisis de las principales dimensiones de la vivienda, luego con ayuda de cinta métricas y la ficha de trabajo se procede a elaborar el levantamiento del plano de distribución para poder realizar en el programa AUTOCAD

### **✓ Objetivo 02**

Para poder realizar este objetivo se construyó una ficha técnica para marcar las principales características actuales de la vivienda, los elementos a evaluar son como ejemplo muros, vigas, si presenta fisuras, el tipo de falla si hubiese, etc.

En dicho instrumento también se encontrará las características mínimas q tiene q tener los elementos según norma E.080, para poder realizar una comparación en ese mismo instrumento, donde nos podremos dar cuenta rápidamente en qué situación se encuentra esa vivienda.

También se establece los datos generales de la vivienda, como son el número de vivienda encuestada, la dirección, nombre del jefe del hogar, fecha, números de habitantes, etc.

Y con la ayuda del programa EXCEL se procede a vaciar todos los datos obtenidos en campo para poder ser procesados través de tablas y gráficos, para poder tener una mejor visión de cómo se encuentra las construcciones en la actualidad.

### **Objetivo 03**

Se calcula la vulnerabilidad de las estructuras existentes de adobe mediante los cálculos previsto previamente y se implementara un instrumento en Excel el cual cabe mencionar que se usó el instrumento de (Tinoco F. , 2015) donde fue modificada para enriquecer más el trabajo, cada parámetro está calificado por A, B, C y D con diferentes aspectos según cada parámetro.

Después de tener todos los datos necesarios recogidos en campo a través del instrumento de investigación, luego aplicamos las fórmulas correspondientes para hallar la vulnerabilidad y con tablas y gráficos estadísticos se pretende explicar por cada parámetro como es la vulnerabilidad según su categoría que le corresponde a través de las fórmulas descritas.

### **Objetivo 04**

En este objetivo se pretende analizar una vivienda evaluada en este caso la vivienda 14 donde se realizará un análisis mediante software en este caso se usará el programa SAP 2000, donde se halla sus desplazamientos y concentraciones de esfuerzos en los muros y así ver cómo se comporta ante solicitaciones de esfuerzos externos.

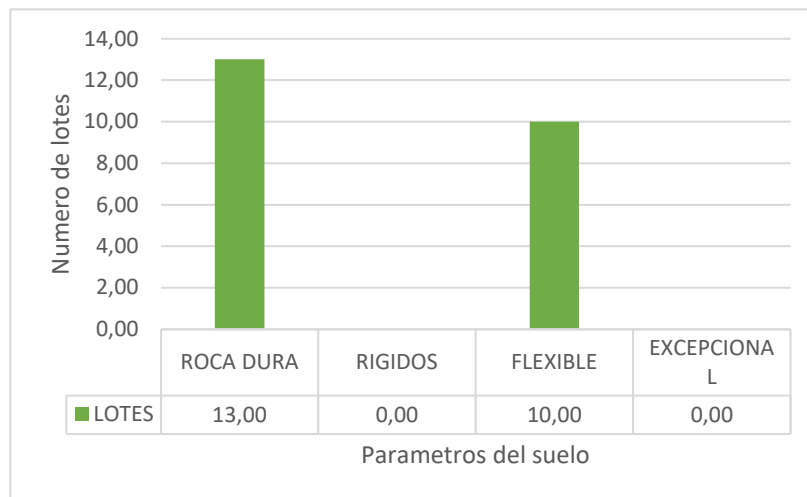
## 8. Resultados

### Objetivo 2

Tabla 9

*Parámetros del suelo.*

PARAMETROS DEL SUELO									
ROCA DURA		RIGIDOS		FLEXIBLE		EXCEPCIONAL		TOTAL	
LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%
13.00	56.52	0.00	0.00	10.00	43.48	0.00	0.00	23.00	100.00



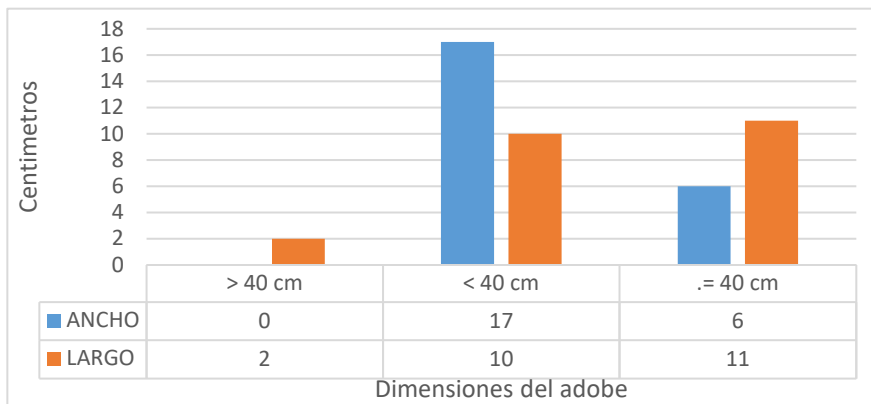
*Figura 4: Resultados de los tipos de suelo.*

Según la figura 4 a través de la ficha técnica de evaluación las viviendas predominan 2 tipos de suelo donde se encuentran cimentadas las viviendas evaluadas, roca dura con 13 viviendas y suelos flexibles con 10 viviendas, según estos resultados es debido a viviendas cimentadas una parte en el cerro y otras en tierra de chacras.

Tabla 10

*Medidas de la unidad de adobe.*

DATOS DE LA UNIDAD DE ADOBE									
	LARGO			ANCHO			ALTO		
	> 40 cm	< 40 cm	. = 40 cm	> 40 cm	< 40 cm	. = 40 cm	> 8 cm	< 8 cm	. = 8 cm
LOTES	2.00	10.00	11.00	0.00	17.00	6.00	17.00	1.00	5.00
%	8.70	43.48	47.83	0.00	73.91	26.09	73.91	4.35	21.74



*Figura 5: Medidas de unidades de adobe.*

Los resultados fueron comparados con lo que indica la norma E.080 donde recomienda adobes de 40 x 40 cm, de acuerdo al grafico nos dice que 6 viviendas presentan largo y ancho igual a 40 cm y las otras varían entre mayor y menor medidas a 40 cm con respeto al largo y al ancho.

Las medidas fueron obtenidas de los adobes con mejor estado, despreciando los adobes con deterioro debido al salitre.

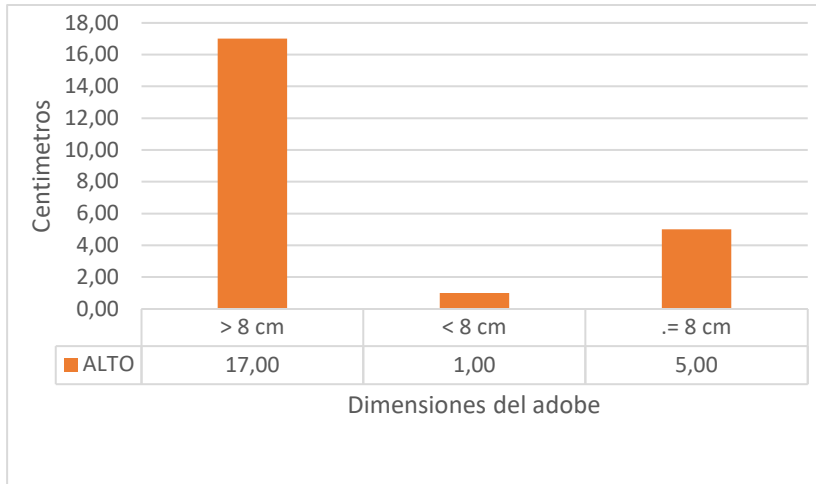


Figura 6: Medidas de la altura de los adobes.

Según el reglamento para medidas de la altura del adobe nos dice que debe ser mayor a 8 cm y de acuerdo a la figura 6 nos dice que 17 viviendas presentaron medidas mayores a lo indicado por el reglamento y otras presentaron igual a 8 cm la cual se encuentra en un rango aceptable.

Tabla 11

*Tipos de cimentación.*

CIMENTACION							
PIEDRA Y BARRO		CONCRETO		OTROS		TOTAL	
LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%
7.00	30.43	7.00	30.43	9.00	39.13	23.00	100.00

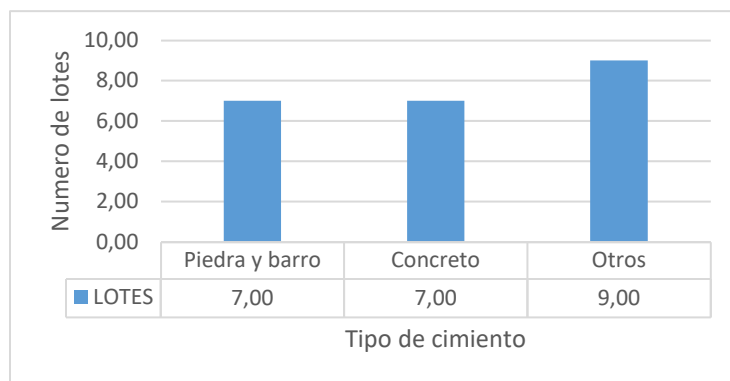


Figura 7: Resultados de la cimentación.



Los resultados fueron obtenidos por preguntas que se le hizo al dueño de la vivienda y se tuvo la oportunidad de realizar en 3 viviendas excavaciones para poder apreciar las medidas y el tipo de cimentación típica, estas excavaciones se hicieron en diferentes manzanas.

Como podemos observar en la figura 7 el grupo denominado “otros” son 9 viviendas que desde su cimiento es asentando el adobe. Por otro lado, con igual número de viviendas encontramos a cimientos de piedra con barro y cimiento de concreto.

Tabla 12

*Sobrecimientos de viviendas evaluadas.*

SOBRECIMIENTO									
PIEDRA Y BARRO		CONCRETO		OTROS		NO PRESENTA		TOTAL	
LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%	LOTES	%
1.00	20.00	3.00	60.00	1.00	20.00	18.00	78.26	5.00	100.00

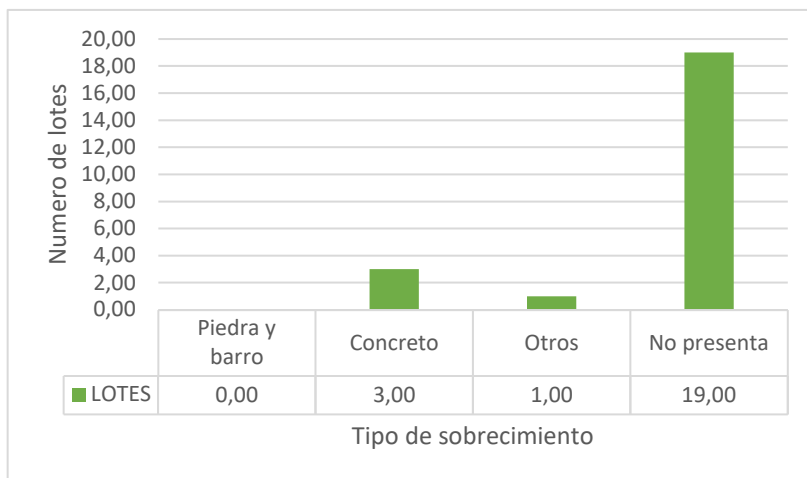


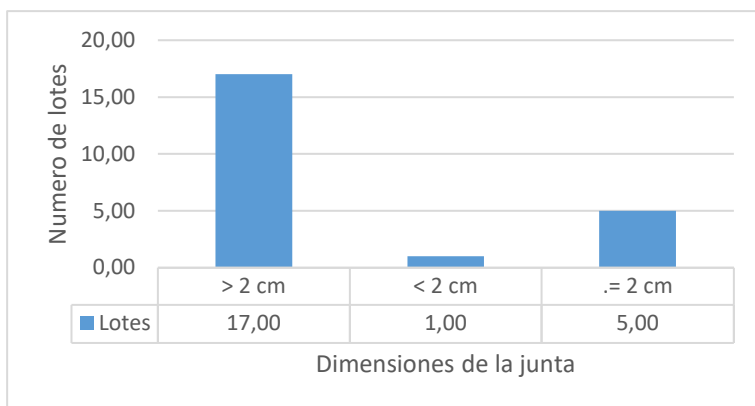
Figura 8: Tipos de sobrecimientos.

Según la figura 8 el mayor número de viviendas no presenta un Sobrecimiento, y otras fueron de concreto y adobe asentado de cabeza, estos sobrecimientos son de importancia ya que protegen a los adobes de agentes que podrían perjudicar su estado.

Tabla 13

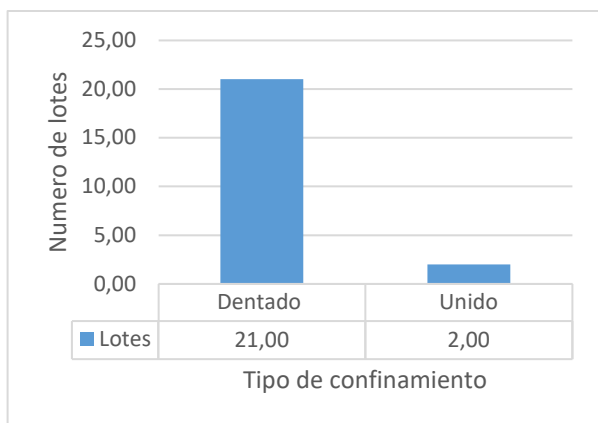
*Dimensiones de Los morteros y tipos de amarres entre muros.*

MUROS					
	MORTEROS			TIPO	
	> 2 cm	< 2 cm	. = 2 cm	Dentado	Unido
Lotes	17.00	1.00	5.00	21.00	2.00
%	73.91	4.35	21.74	91.30	8.70
Total %	100.00			100.00	



*Figura 9: Dimensiones de juntas.*

Según la figura 9 la cantidad de viviendas que predominan son las que tienen mayor dimensión a 2 cm de junta, por otro lado 5 viviendas presentaron medidas de acuerdo a lo indica el reglamento en el artículo 7 llamado “morteros” donde expresa que las juntas horizontal y vertical no debe exceder a 2 cm para morteros del tipo II.



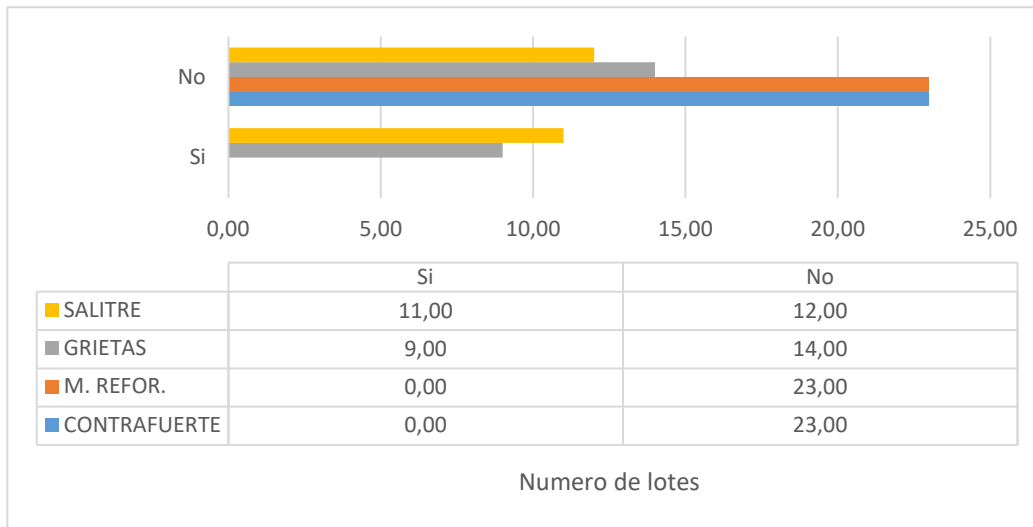
*Figura 10: Número de viviendas que presentan amarre entre muros.*

De acuerdo a la figura 10 nos muestra los resultados del tipo de confinamiento entre muros donde la mayor cantidad de viviendas presenta confinamiento del tipo dentado y solo 2 viviendas presentaron muros unidos en esquinas poniéndolas en un estado donde podría fallar.

Tabla 14

*Número de viviendas que presentan contrafuertes, salitre y grietas.*

MUROS							
CONTRAFUERTE		M. REFOR.		GRIETAS		SALITRE	
Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
0.00	23.00	0.00	23.00	9.00	14.00	11.00	12.00
0.00	100.00	0.00	100.00	39.13	60.87	47.83	52.17
100.00		100.00		100.00		100.00	



*Figura 11: Viviendas que presentaron efectos negativos en los muros.*

Según la figura 11 todas las viviendas no presentaron contrafuertes ni reforzamiento en los muros. También muestra resultados de las grietas las cuales mayormente no presentan grietas debido a la protección por el revestimiento.

En lo que corresponde al salitre el grafico muestra que casi la mitad de viviendas presenta salitre en los muros reduciendo su área y su resistencia a fuerzas proporcionadas por un sismo.

Tabla 15

Cuadro de tipos de cubiertas, viguetas y dinteles.

CUBIERTA										
	VIGA COLLAR				VIGUETAS			DINTELES		
Lotes	listones de madera	Fierro Galvanizado	No presenta	listones de madera	Guayaquil	Fierro Galvanizado	listones de madera	Guayaquil	Concreto Armado	
%	3.00	4.00	16.00	2.00	16.00	5.00	16.00	2.00	5.00	
Total %	100.00			100.00			100.00			

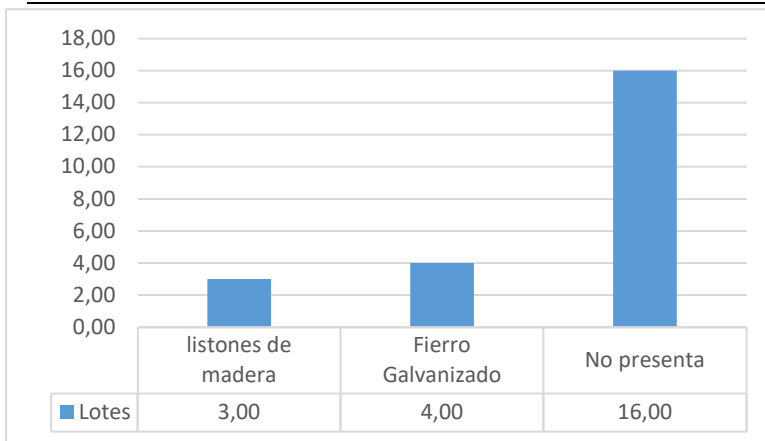


Figura 12: Tipos de refuerzo horizontal.

Según la figura 12 nos muestra resultados para estructuras que brindan una buena conexión entre muro y cubierta, entre estas tenemos a la viga collar como reforzamiento horizontal donde el mayor número de viviendas no presenta este reforzamiento y algunas otras viviendas presentan listones de madera y fierro galvanizado de 4x2” como viga collar.

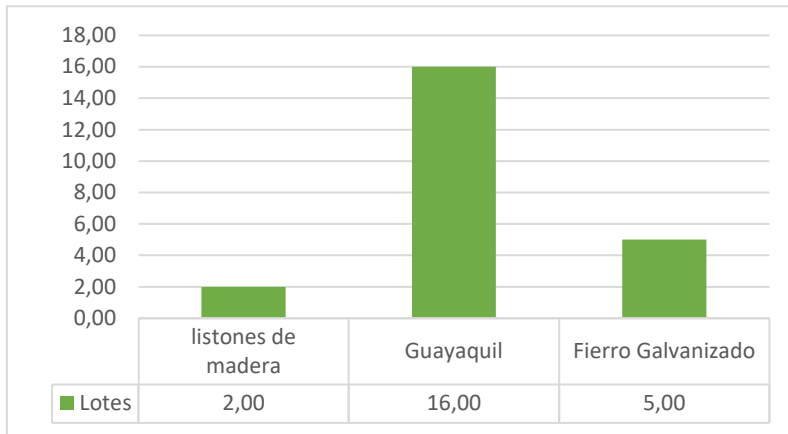


Figura 13: Tipos de viguetas utilizados en viviendas.

Según la figura 13 para estructuras de soporte como son las viguetas el tipo de material que predomina es el Guayaquil siendo un material no muy resistente y que solamente son asentados en el muro y no son anclados a vigas collar, entre otros tipos de material contamos con el fierro galvanizado de 4x2” anclados a viga collar del mismo material siendo las más óptimas para el soporte de cubiertas y listones de madera pero que la presentan con menor número de viviendas.

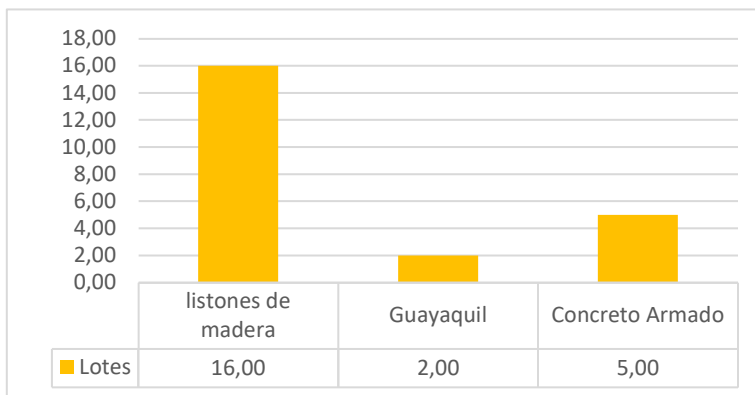


Figura 14:: Tipos de dinteles en vanos.

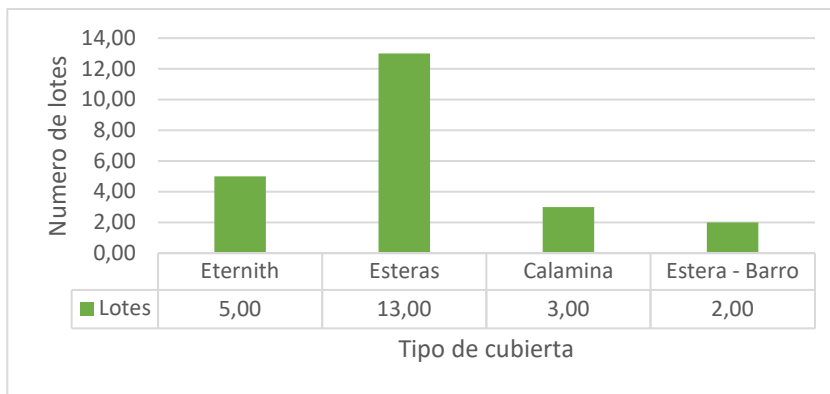
Para el tipo de material de dinteles en puertas y ventanas mayormente las viviendas usan de listones de madera por ser más accesible y fácil ensamblaje.

Por último, tenemos el tipo de concreto armado que podrían ser las más óptimas con un solo dentado en toda su dirección para ventanas y puertas y por último tenemos del tipo Guayaquil que son las menos recomendables.

Tabla 16

*Tipos de cubiertas que se encontraron en la inspección.*

	Eternith	Esteras	Calamina	Estera - Barro
Lotes	5.00	13.00	3.00	2.00
%	21.74	56.52	13.04	8.70
Total %	100.00			



*Figura 15: Tipos de cubierta evaluados.*

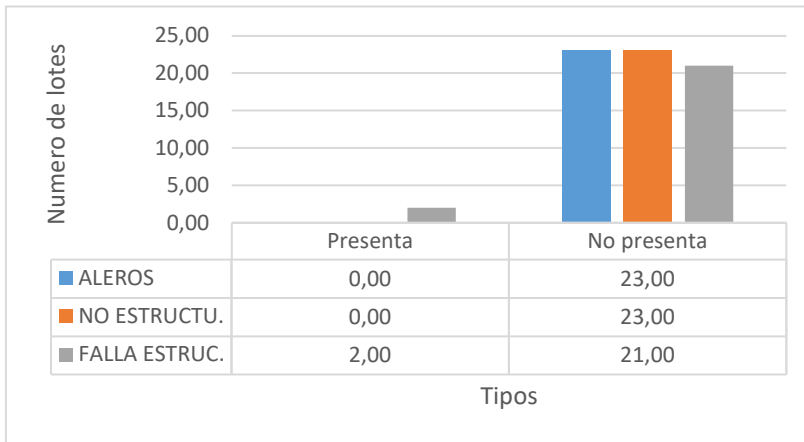
En lo que corresponde al material para la cubierta 13 viviendas son de esteras siendo un material muy flexible, seguido de cubierta de eternith la cual es material muy flexible que si no se encuentra bien conectada a vigas collar y viguetas podrían colapsar.

También las viviendas evaluadas cuentan con calamina y cubierta de estera y barro mezclado con menor porcentaje siendo las más vulnerables, la calamina es cubiertas que mayormente se encuentra con estructuras de soporte de fierro galvanizado de 4x2”.

Tabla 17

*Viviendas que presenta elementos no estructurales y fallas.*

	ALEROS		NO ESTRUCTU.		FALLA ESTRUC.	
	Presenta	No presenta	Presenta	No presenta	Presenta	No presenta
Lotes	0.00	23.00	0.00	23.00	3.00	20.00
%	0.00	100.00	0.00	100.00	13.04	86.96
Total %	100.00		100.00		100.00	



*Figura 16: Número de viviendas que presentaron elementos no estructurales y fallas.*

De acuerdo a la figura 16 las viviendas evaluadas no presentan aleros ni elementos no estructurales como balcones, parapetos o tanque elevado pero que podrían presentar peligro ante un sismo.

En lo que corresponde a fallas estructurales la figura nos dice que 2 viviendas cuentan con fallas como son falla al corte y falla en las esquinas de los muros.



### **Objetivo 3**

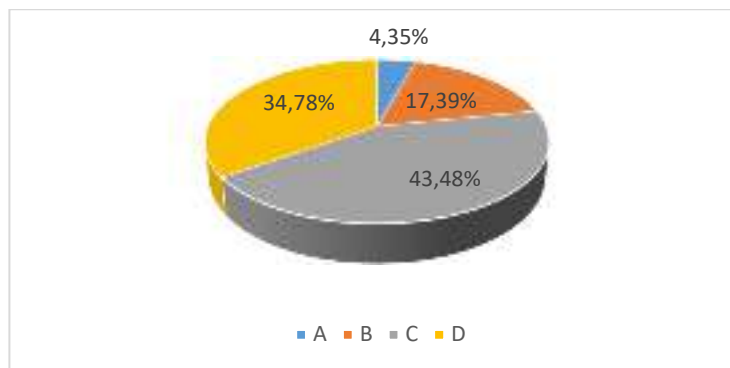
A continuación, se presenta los resultados obtenidos para halla la vulnerabilidad sísmica, los resultados se obtuvieron con visitas a campo utilizando la técnica de la observación y como instrumento la ficha técnica de evaluación.

La metodología aplicada es de índice de Vulnerabilidad de Benedetti- Petrini que permite evaluar la calidad estructural de las viviendas mediante la calificación de 11 parámetros en las cuales se asignara 4 clases para saber la categoría de vulnerabilidad (baja, media, alta).

Tabla 18

*Resultados del parámetro 01- Tipo y organización del sistema resistente.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	1	4.35%
B	4	17.39%
C	10	43.48%
D	8	34.78%
TOTAL	23	100.00%



*Figura 17: Resultados en porcentajes del parámetro 01.*

Para este parámetro se tuvo en consideración, si hubo asesoría técnica, reparación y a su proceso de construcción.

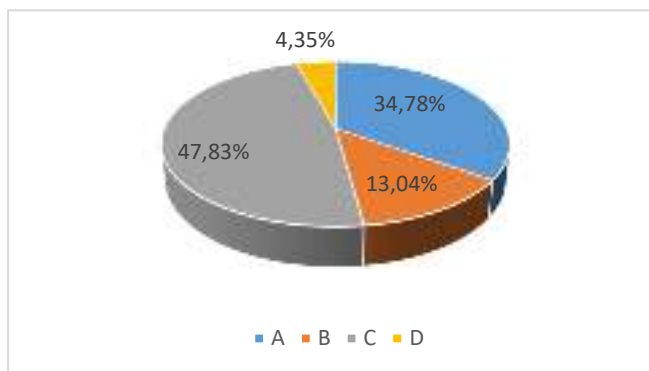
El la figura 17 observamos que para este parámetro la clase que predomina fue la C con un 43.48% donde son viviendas que no presentaron vigas horizontales ni verticales. La clase D con 34.78% son las más críticas con viviendas con adobe en mal estado con presencia de deterioro y salitre.

Las viviendas con clase B con 17.39% son viviendas que presentaron buen estado de adobes y con reforzamiento horizontal pero no vertical y que no cumplieron ciertos criterios del reglamento como mortero, espesor de muro.

Tabla 19

*Resultados del parámetro 02 – Calidad del sistema resistente.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	8	34.78%
B	3	13.04%
C	11	4.35%
D	1	100.00%
TOTAL	23	



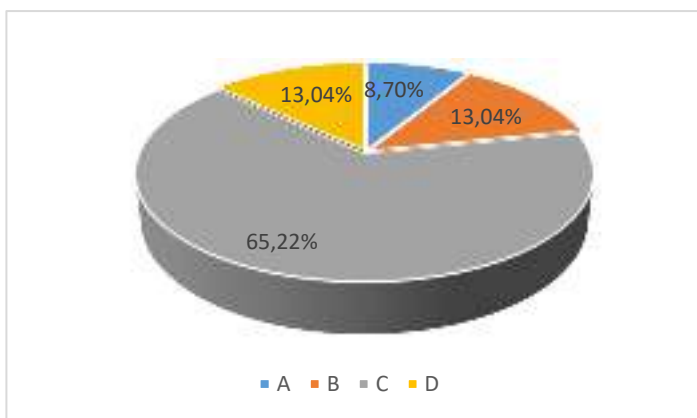
*Figura 18: Resultados en porcentajes del parámetro 02.*

Como podemos observar en la figura 18 la clase que gobierna este parámetro es la C con un 47.83% con viviendas que principalmente no cumplen con las dimensiones del mortero mayores a 2cm, adobes en mala condiciones con salitre, luego se encuentra la clase A con 34.78% donde nos indica que las viviendas presentan adobes en buenas condiciones y homogéneos en toda su longitud con juntas de 2 cm según reglamento y muros entrelazados o trabazón correctamente (dentados). Las viviendas de clase B presentan 13.04% porque no cumplen con el buen estado de los adobes o el mortero es mayor de lo que indica la norma, por último, tenemos la vivienda D donde no presentan los criterios mencionados anteriormente.

Tabla 20

*Resultados del parámetro 03 - Resistencia convencional.*

	VIVIENDA	%
A	2	8.70%
B	3	13.04%
C	15	65.22%
D	3	13.04%
TOTAL	23	100.00%



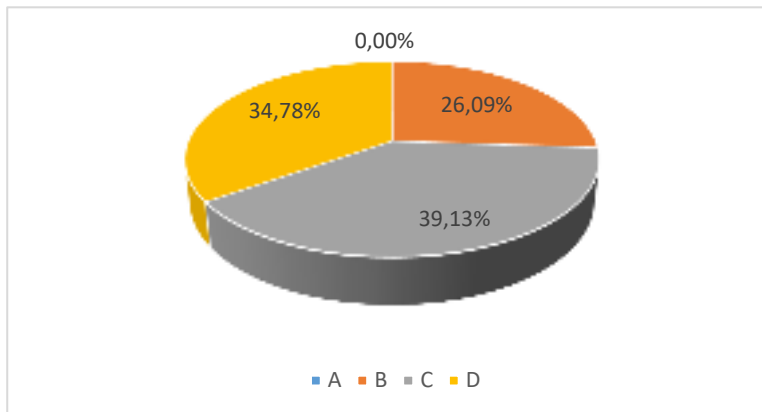
*Figura 19: Resultados en porcentajes del parámetro 03*

Como se presenta en la figura 19 podemos observar la clase C y D son las que encabezan esta evaluación con 65.22% y 13.04 % ya que son viviendas que presentan poca densidad de muros en la dirección más corta es decir tiene poca área en dicha dirección para resistir fuerzas sísmicas por ende son las más vulnerables. Las pocas viviendas con clase A y B presentaron casi igual densidad de muros en ambas direcciones por ende mayor resistencia para resistir algún fenómeno sísmico.

Tabla 21

*Resultados del parámetro 04 - Posición del edificio y cimentación.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	0	0.00%
B	6	26.09%
C	9	39.13%
D	8	34.78%
TOTAL	23	100.00%



*Figura 20: Resultados en porcentajes del parámetro 04.*

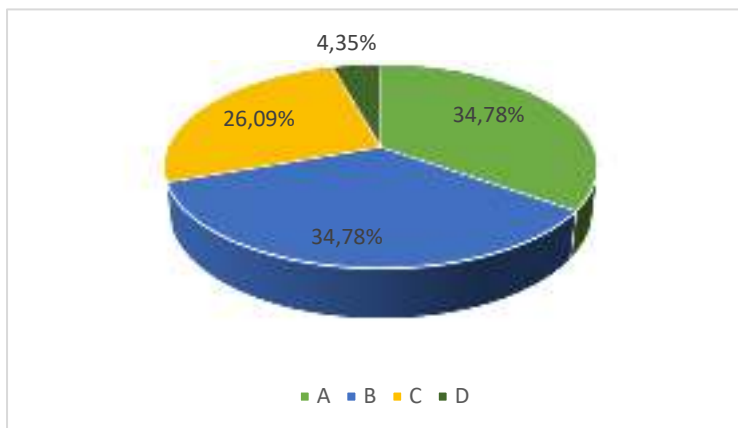
De acuerdo a la figura 20 la clase C presenta mayor porcentaje de participación con 39.13% por poseer pendiente en la parte trasera de las viviendas debido al cerro donde se encuentran cimentadas y ubicada en terreno rocoso, luego sigue las viviendas de clase D con 34.78 donde están cimentadas sobre rellenos de piedra y no poseen una misma cuota.

Las viviendas del tipo B con 26.09% no presentaron desnivel, pero si ubicadas en terreno sueltos debido a que son tierras de cultivo sin presencia de empuje de terraplén (comportamiento como muro de contención)

Tabla 22

*Resultados del parámetro 05 - Diafragmas horizontales.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	8	34.78%
B	6	26.09%
C	6	26.09%
D	3	13.04%
TOTAL	23	100.00%



*Figura 21: Resultados en porcentajes del parámetro 05.*

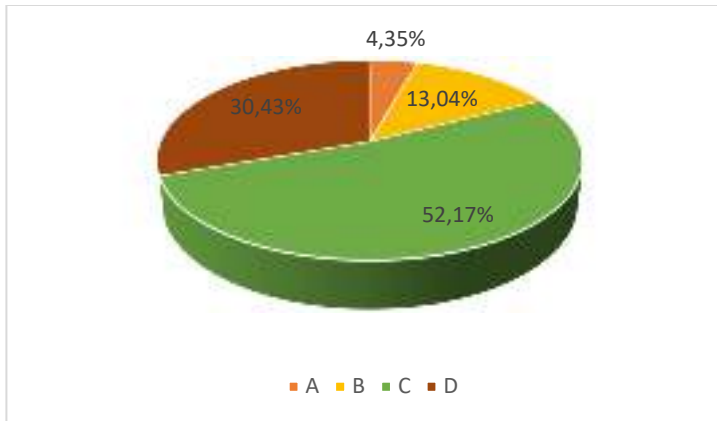
Como podemos observar la clase A tiene un 34.78% de participación ya que son viviendas que cumplen con los criterios para evaluar este parámetro, no presentan discontinuidades abruptas las viguetas, no presentan deflexión en la cubierta y tiene un buen anclaje con las vigas collar y viguetas. Las viviendas de clase B con 26.09% son viviendas que presentaron ciertas discontinuidades entre sus vigas horizontales o que no tuvieron discontinuidad, pero no presentaron viga collar.

La clase C con 26.09% son viviendas que no presentaron vigas collar y los tirantes o viguetas están ancladas en los muros sin buena conexión y presentaron alguna deflexión debido al paso del tiempo y las viviendas con clase D con 13.04% no presentaron ni una de los criterios mencionados siendo las más vulnerables ante un evento sísmico.

Tabla 23

*Resultados del parámetro 06 - Configuración en planta.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	1	4.35%
B	3	13.04%
C	12	52.17%
D	7	30.43%
TOTAL	23	100.00%



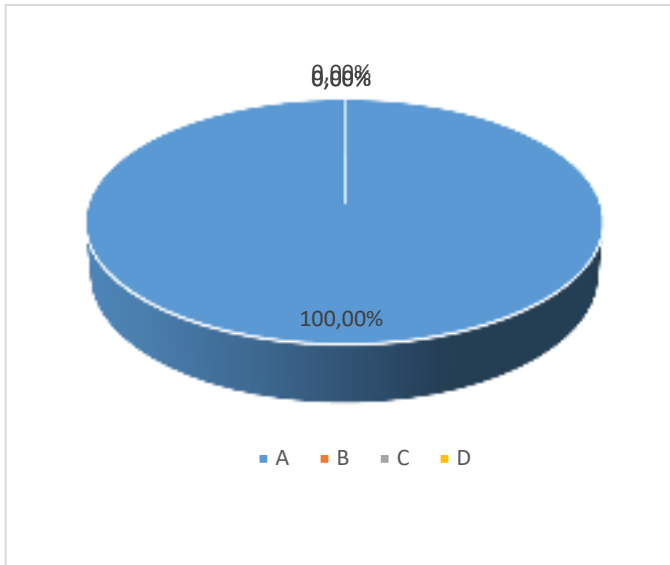
*Figura 22: Resultados en porcentajes del parámetro 06.*

Como se observa en la figura 22 el 52.17% le pertenece a la clase C donde son viviendas que no presenta una buena simetría en planta donde los muros no coinciden en las direcciones más cortas y no forman buena sección cuadradas por tener muros largos, las viviendas de clase D con 30.43% son viviendas en L con protuberancias pronunciadas y no guardan simetría, las viviendas con clase A y B con 4.35% y 13.04% son construcciones que se asemejan a dimensiones curadas y sin protuberancias.

Tabla 24

*Resultados del parámetro 07 - Configuración en elevación.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	23	100.00%
B	0	0.00%
C	0	0.00%
D	0	0.00%
TOTAL	23	100.00%



*Figura 23:: Resultados en porcentajes del parámetro 07.*

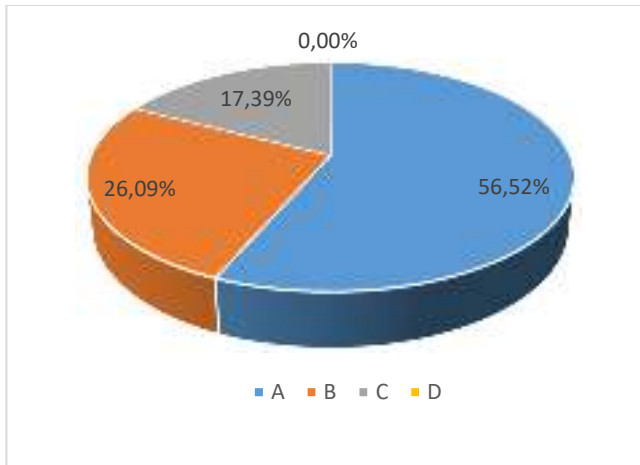
Según la figura 23 observamos que todas las viviendas presentan clase A con el 100% ya que son viviendas que presentan un solo nivel, pero hubo uno con segundo nivel pero que la reducción de masa es insignificante, pero hubo un cambio de rigidez entre pisos consecutivos provocando el problema denominado “piso blando”.

Tabla 25

*Resultados del parámetro 08 - Distancia máxima entre muros.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	13	56.52%
B	6	26.09%
C	4	17.39%
D	0	0.00%
TOTAL	23	100.00%





*Figura 24: Resultados en porcentajes del parámetro 08.*

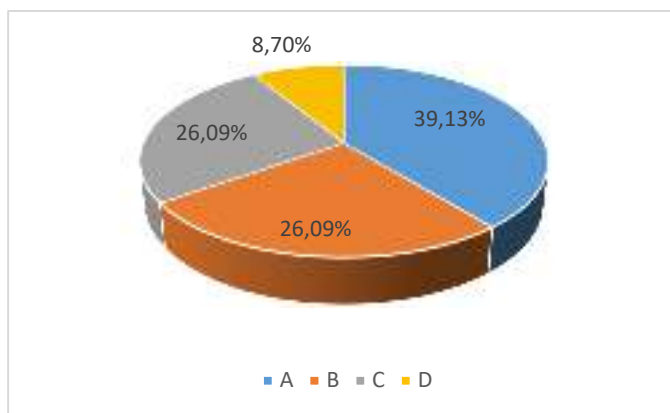
Según la figura 24 obtenemos que un 56.25% pertenece a la clase A lo cual indica que el espaciamiento entre muros transversales es aceptable, las viviendas con clase B son viviendas que tiene ligeramente dimensiones mayores entre sus intersecciones de los muros por lo cual podría producir falla por volteo debido a muros muy largos.

Entre las viviendas más vulnerables tenemos al grupo C con un 17.39% con muros transversales muy largos

Tabla 26

*Resultados del parámetro 09 - Tipo de cubierta*

CLASE	VIVIENDA	%
A	9	39.13%
B	6	26.09%
C	6	26.09%
D	2	8.70%
TOTAL	23	100.00%



*Figura 25: Resultados en porcentajes del parámetro 09.*

En la figura 25 observamos que las viviendas con clase A con 39.13% presentan cubierta en buen estado, con viga collar anclada adecuadamente los muros y presencia de viguetas de fierro galvanizado, las viviendas de clase B con 26.09% son viviendas que cumplen con la clase A, pero no cuenta con un anclaje adecuado solo están apoyadas a los muros sin un reforzamiento, las viviendas con clase C con 26.09% presentan cubierta de esteras y barro en mal estado con deterioro y presencia de deflexiones sin viga collar, las viviendas con clase y las viviendas de clase D con 8.70 son las más críticas que no presentan ni un solo punto mencionado en la clase A.

Tabla 27

*Resultados del parámetro 10 - Elementos no estructurales.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	23	100.00%
B	0	0.00%
C	0	0.00%
D	0	0.00%
TOTAL	23	100.00%



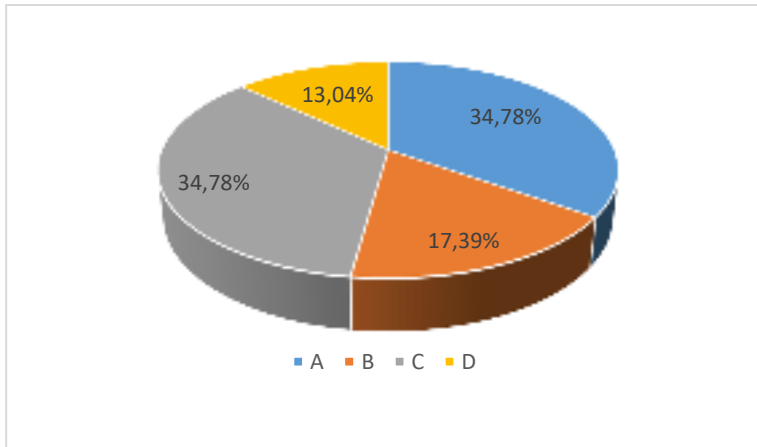
*Figura 26: Resultados en porcentajes del parámetro 10.*

Este parámetro considera elementos que no tiene función estructural, pero cuyo desplome puede representar peligro para los habitantes, como se puede observar en el gráfico las viviendas evaluadas no poseen balcones, tanque elevado o parapetos que podría colapsar ante un evento sísmico por ello se obtiene el 100 % en la clase A.

*Tabla 28*

*Resultados del parámetro 11 - Estado de conservación.*

CLASE	VIVIENDA	%
A	8	34.78%
B	4	17.39%
C	8	34.78%
D	3	13.04%
TOTAL	23	100.00%



*Figura 27: Resultados en porcentajes del parámetro 11.*

En la figura 27 observamos que las viviendas con clase A presentan un 34.78 % en buen estado de conservación sin lesiones visibles, no poseen salitre debido a la protección que le da el revestimiento y con cimient o Sobrecimiento de concreto

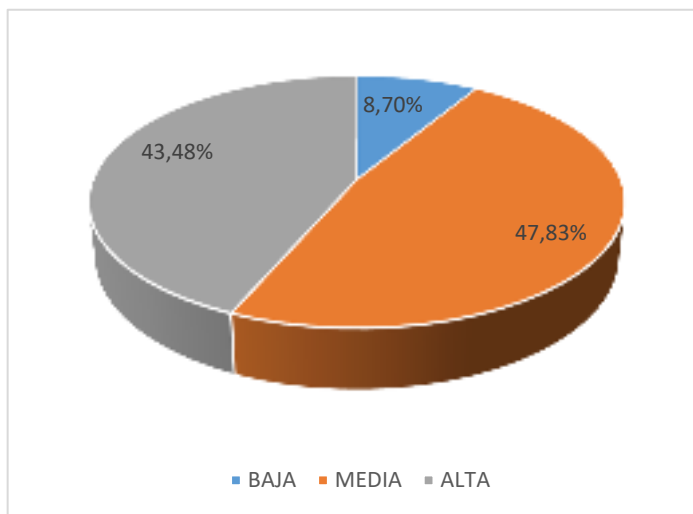
Las vivienda de clase B con 17.39% presentan fisuras pequeñas pero sin salitre con adobes en buen estado en su mayoría, luego están la clase C con 37.48% donde son las más vulnerables debido la antigüedad de las mismas la cual representa un factor importante debido a que presentan deterioro o salitre en el cimient o en las tres primeras hiladas de muro, no cuentan con revestimiento para su protección y la cubierta no sobre sale lo necesario para proteger de aguas debido a lluvias, las viviendas con clase D con 13.04% son las más críticas por tener todos los aspectos que se califica para una buena conservación en malas condiciones.

## RESULTADOS DE VULNERABILIDAD

Tabla 29

*Resultados general de la vulnerabilidad sísmica.*

RANGO	VIVIENDA	%
BAJA	2	8.70%
MEDIA	11	47.83%
ALTA	10	43.48%
TOTAL	23	100.00%



*Figura 28: Resultados en porcentaje de la vulnerabilidad sísmica.*

Según la figura 28 observamos que las viviendas del centro poblado Rio Seco sus viviendas poseen vulnerabilidad media con 47.83% de las viviendas evaluadas, seguidas de la vulnerabilidad alta con 43.48% y por último con menos porcentaje tenemos a viviendas con vulnerabilidad baja con 8.70%.

#### Objetivo 4

Tabla 30

*Medrado de muros de adobe.*

Eje	Largo	Ancho	Área (m <sup>2</sup> )
<b>VERTICAL</b>			TOTAL = 19.15
eje A entre 1 - 7	16.38	0.38	6.22
eje B entre 1-2	1.3	0.38	0.49
eje B entre 2-3	2.45	0.38	0.93
eje B entre 3-5	2.45	0.38	0.93
eje B entre 5-7	4.65	0.38	1.77
eje C entre 3-5	3.45	0.38	1.31
eje C entre 5-6	2.3	0.38	0.87
eje D entre 1-6	12.8	0.38	4.86
<b>HORIZONTAL</b>			TOTAL = 12.73
eje 1 entre A-D	10	0.38	3.80
eje 2 entre A-B	3.8	0.38	1.44
eje 3 entre B-D	6	0.38	2.28
eje 5 entre A -D	8.6	0.38	3.27
eje 6 entre C-D	3	0.38	1.14
eje 7 entre A-B	2.1	0.38	0.80
<b>Total</b>			<b>30.13</b>

Tabla 32

*Peso de la edificación (CM)*

PESO DE LA EDIFICACION (CM)	
MATERIAL	Tn
MURO DE ADOBE	48.21
S/C	0.1000
VIGA DE MADERA	0.0333
CUBIERTA CALAMINA	0.0525
<b>TOTAL</b>	<b>48.34</b>

## Análisis estático

### 1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

$h_n$  : Altura total de la edificación.

$$h_n = 2.50$$

$$C_T = 60.00$$

$$T = \boxed{0.04} \text{ s}$$

$C_T = 35$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:

- Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
- Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostramiento.

$C_T = 45$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

- Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- Pórticos de acero arriostrados.

$C_T = 60$  Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

### 2. Factor de amplificación sísmica (C)

$$\begin{array}{l} T \leq T_p \quad C=2,5 \\ T_p < T < T_L \quad C=2,5 * \left(\frac{T_p}{T}\right) \\ T \geq T_L \quad C=2,5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2}\right) \end{array}$$

De acuerdo a los parametros del suelo (tabla 6) tenemos:

$$T_p = 0.600$$

$$T_L = 2.000$$

$$T = 0.042 \text{ s}$$

$$C = \boxed{2.50}$$

$T$  es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

### 3. Categoría de la edificación y factor de uso

Según las condiciones descritas en la Norma E.030, la estructura en estudio se clasifica como una edificación común (categoría C), ya que está destinada a vivienda.

$$U = \boxed{1.00}$$

### 4. Factor de suelo "S"

De acuerdo a la tabla 7 denominado factor de suelo, nos dice que según la zona y al suelo, tenemos:

$$S = \boxed{1.05}$$

### 5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

Según el cuadro número 8 de la norma E.030 la estructura no presenta irregularidades en altura ( $I_a$ ) entonces le corresponde un factor de 1 y

no presenta irregularidad en planta le corresponde 1. ( $I_p$ )

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

$$R_0 = 6.00$$

$$I_a = 1.00$$

$$I_p = 1.00$$

$$R = \boxed{6.00}$$

### 6. Peso de la edificación

Por ser una edificación de categoría C se tomara el 25% de las argas viva.

$$P = \sum CM + 0.25 \cdot \sum CV$$

$$P = \boxed{48.390} \text{ T}$$

### 7. Factor de zona "Z"

De acuerdo al factor de zona (tabla 5), tenemos:

$$Z = \boxed{0.15}$$

### 8. Comprobación de C/R

El valor de C/R no deberá considerarse menor que  $C/R \geq 0.125$

$$C = 2.50$$

$$R = 6.00$$

$$C/R = \boxed{0.417} \geq 0.125 \quad \text{OK!}$$



9. Cortante basal (cortante de piso)

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

Z = 0.450

U = 1.000

C = 2.500

S = 1.050

R = 6.000

P = 48.390 T

V = 9.527 T

.

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Piso 1 48.390 Tn

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: k = 1,0.
- b) Para T mayor que 0,5 segundos: k = (0,75 + 0,5 T) ≤ 2,0.

	V = 9.527 Tn	T = 0.362 s	k = 1.000	V <sub>i</sub>
Piso	P <sub>i</sub>	h <sub>i</sub>	P <sub>i</sub> (h <sub>i</sub> ) <sup>k</sup>	V <sub>i</sub>
1	48.390	2.500	6298.027	9.527
Σ	48.390		6298.027	9.527

## Modelamiento de la vivienda de adobe en SAP 2000

De todas las viviendas encuestadas se eligió la vivienda número 14, la cual está conformada por 140.07 m<sup>2</sup> con una altura de 2.50 m, a continuación, se presenta el plano de distribución:

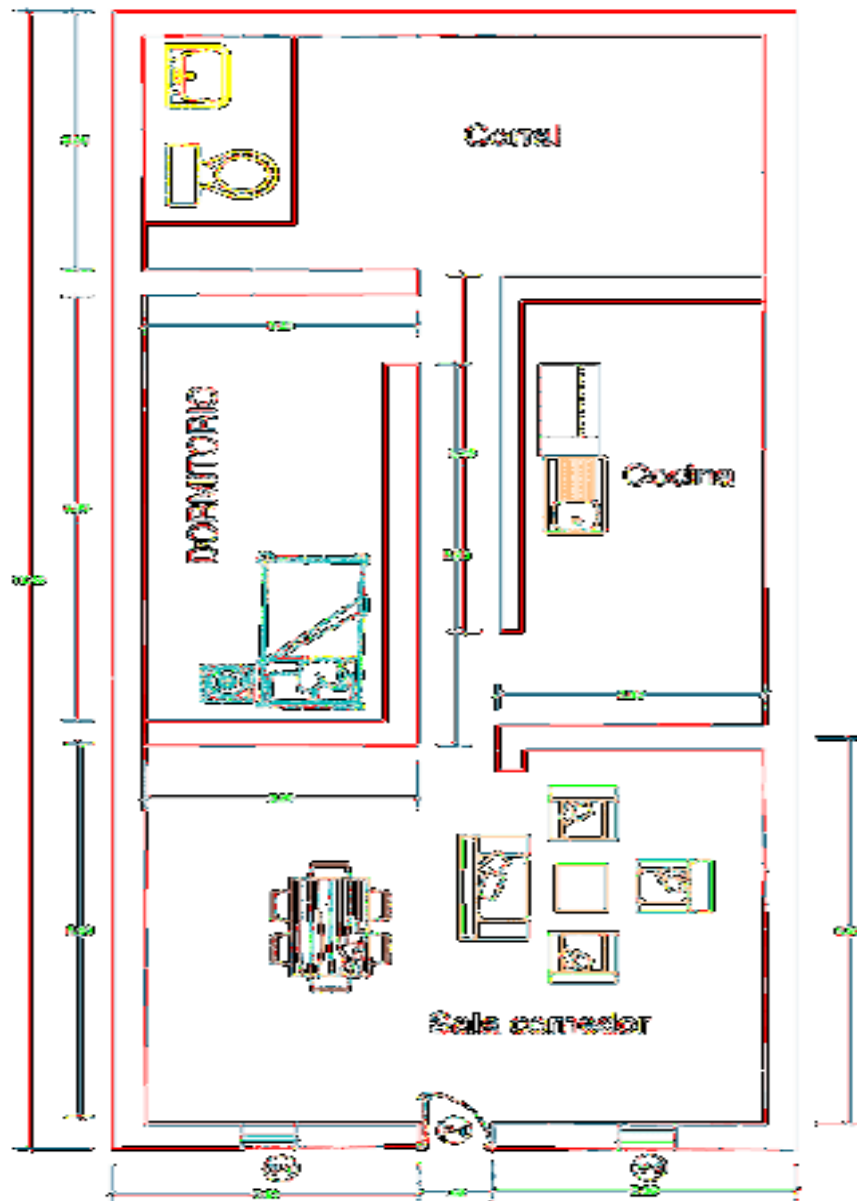


Figura 29: Plano de distribución de vivienda.

## Definición de materiales

Luego se digito todas las propiedades de los materiales, que en este caso se usara el adobe como material principal y de la madera para las vigas.

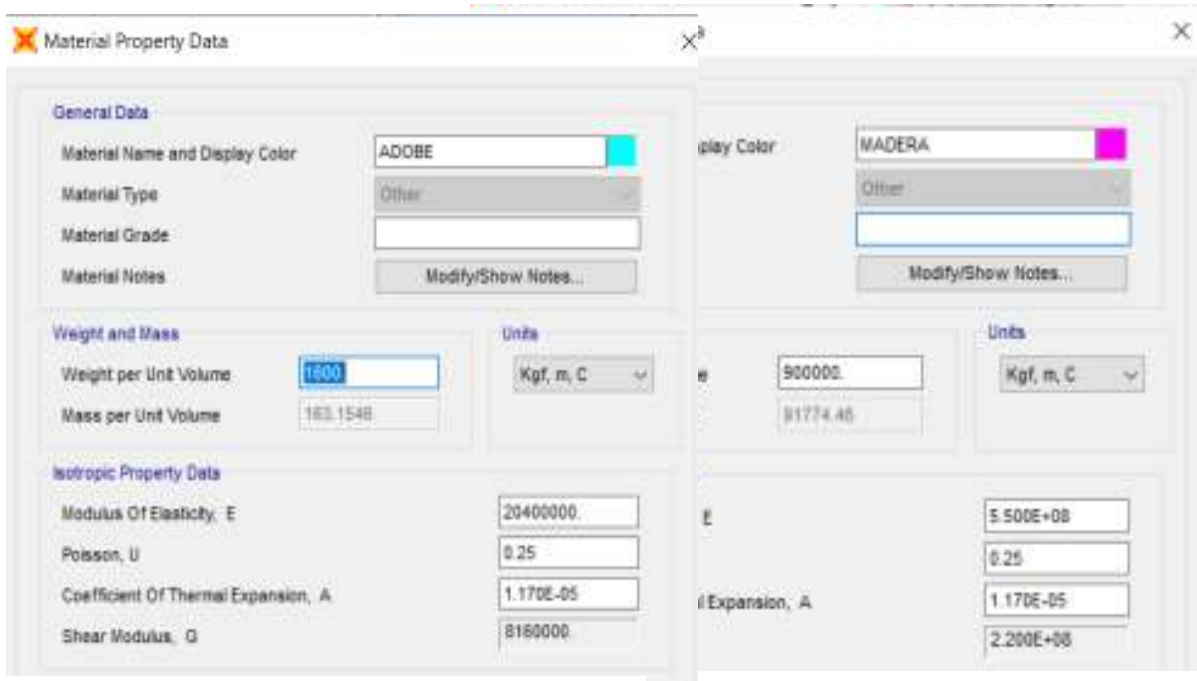


Figura 30: Propiedades de los materiales.

Estas cifras se sacaron del RNE E.020 donde establece que el peso específico para el adobe es de 1600 kg/cm<sup>2</sup> y el módulo de elasticidad del E.080 en el artículo 8.7 donde dice que para muestras donde no se halla ensayado se toma el valor de 200 Ma=2040kg/cm<sup>2</sup>

De acuerdo al ministerio de vivienda (2006) de la norma E.010, diario oficial El Peruano establece que para madera del grupo C su peso específico es de 900 kg/cm<sup>3</sup> y su módulo de elasticidad 55000 kg/cm<sup>2</sup>.

## Definición de secciones

Se creó secciones de 4"x4" para vigas de madera, las cuales se usaron como viguetas en el entre piso, no hubo vigas collar.

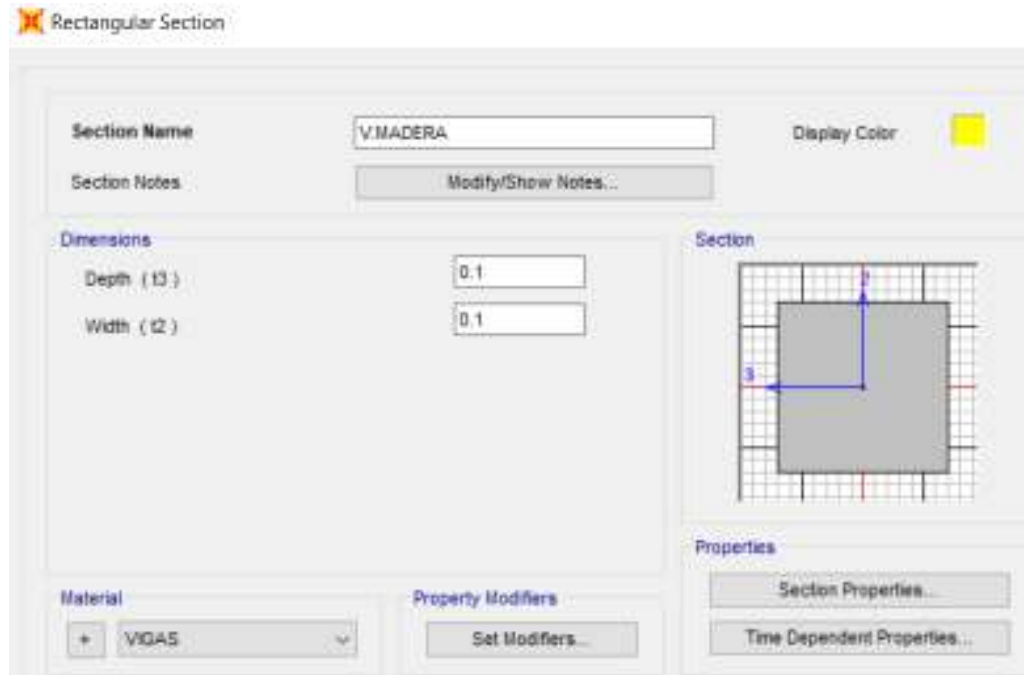


Figura 31: Creación de secciones de vigas en SAP 2000.

Los muros se crearon como elementos Shell del tipo thick, el elemento Shell, en el programa SAP 2000 analiza los muros como elementos finitos, por esta razón es necesario dividir los muros en subdivisiones, que son semejantes a las secciones de la mampostería de adobe.

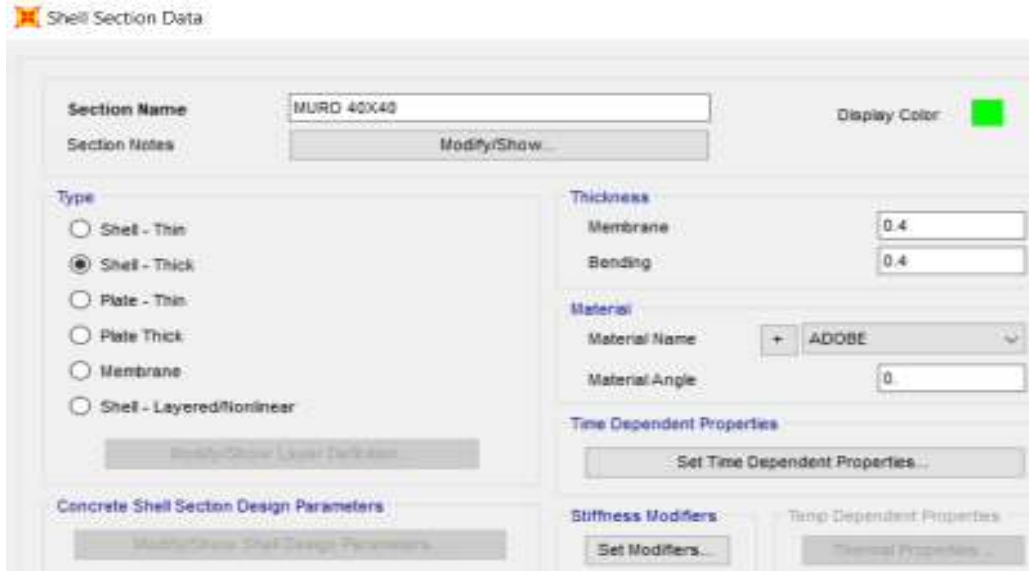


Figura 32: Creación de muros de mampostería de adobe en SAP 2000.

### Definición de estados de cargas

A continuación, se presenta los estados de cargas que son los que afectan a la estructura, la carga muerta con ayuda del programa SAP 2000 poniendo el 1 en carga muerta.

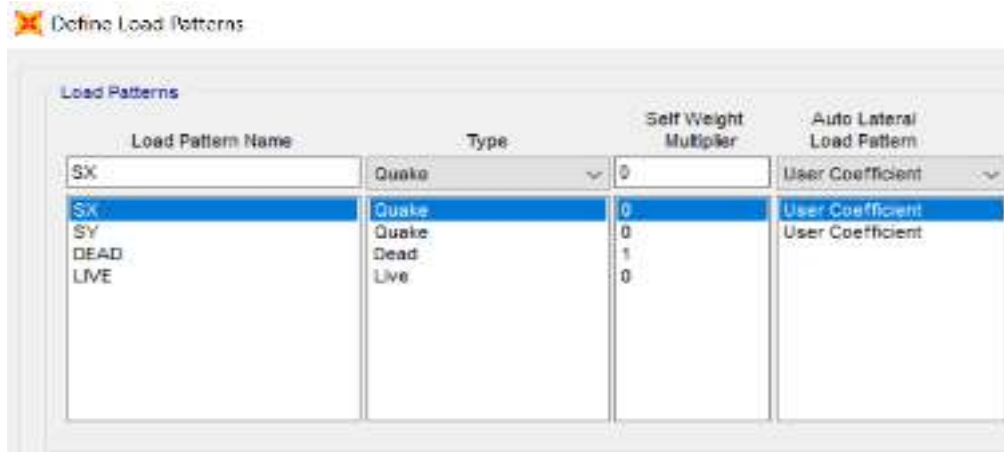


Figura 33: Estados de carga en SAP 2000.

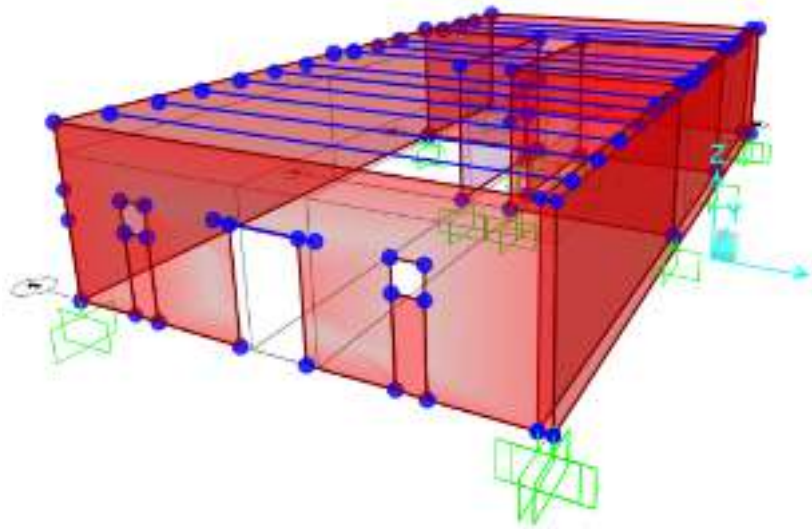


Figura 34 : Vivienda en 3D a modelar en SAP 2000.

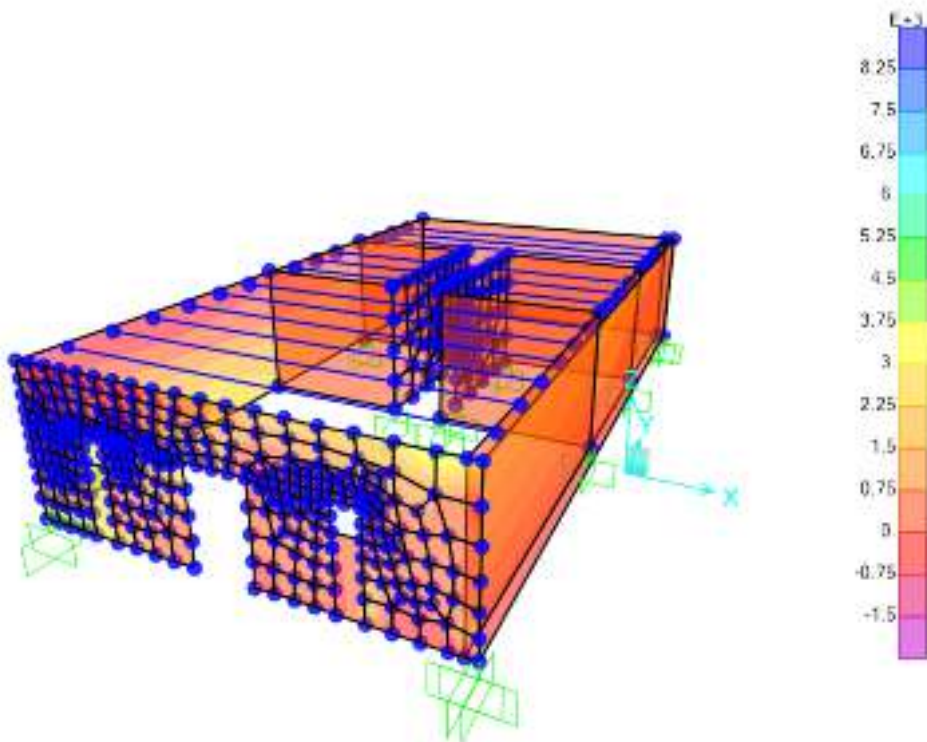


Figura 35: Modelamiento de vivienda corrido en SAP 2000.

Tabla 31

Resultados de fuerzas en área de muros en Y.

TABLE: Element Forces - Area Shells							
Area	AreaElem	ShellType	OutputCase	FMax	FVM	MMax	VMax
Text	Text	Text	Text	Kgf/m	Kgf/m	Kgf-m/m	Kgf/m
1	1	Shell-Thick	DY	-46741.53	168664.88	-5495.55	6384.74
1	1	Shell-Thick	DY	-46810.74	168908.1	-5499.78	6384.74
3	3-1	Shell-Thick	DY	4394.48	26105.24	6106.52	3466.96
3	3-1	Shell-Thick	DY	5199.26	28832.44	5913.63	3466.96
3	3-2	Shell-Thick	DY	2195.61	30284.76	3591.27	514.62
3	3-3	Shell-Thick	DY	724.14	17796.98	12060.25	5377.37
3	3-3	Shell-Thick	DY	941.03	6448.19	11688.5	5377.37
3	3-5	Shell-Thick	DY	18483.65	21675.26	11107.33	13790.55
3	3-6	Shell-Thick	DY	3754.08	11452.91	2836.3	12691.75
3	3-8	Shell-Thick	DY	1918.37	4148.06	6263.95	10811.88
3	3-9	Shell-Thick	DY	2127.48	2173.95	14123.24	10199.33
3	3-10	Shell-Thick	DY	814.67	938.47	20758.99	7814.89
4	4	Shell-Thick	DY	11150.8	11059.15	-254.97	6833.12
5	5	Shell-Thick	DY	643356.23	737464.78	1851.22	153.95
7	7	Shell-Thick	DY	-1061.6	7560.37	3306.94	6005.97
8	8-3	Shell-Thick	DY	389163.76	438155.25	825.42	20568.35
9	9-47	Shell-Thick	DY	20788.4	292377.64	391.65	3560.32
9	9-47	Shell-Thick	DY	-41455.73	264760.58	1723.21	3560.32
10	10	Shell-Thick	DY	0	0	1143	3077.63
22	22	Shell-Thick	DY	-67308.01	242728.07	-4105.73	7782.86
24	24	Shell-Thick	DY	122583.61	110498.25	-3823.36	7032.54
25	25	Shell-Thick	DY	169448.42	232025.25	748.7	342.74

Fuente: SAP 2000.

Tabla 32

Resultados de fuerzas en área de muros en X.

TABLE: Element Forces - Area Shells							
Area	AreaElem	ShellType	OutputCase	FMax	FVM	MMax	VMax
Text	Text	Text	Text	Kgf/m	Kgf/m	Kgf-m/m	Kgf/m
1	1	Shell-Thick	DX	350045.92	590760.58	362.83	92.67
3	3-1	Shell-Thick	DX	363394.31	320858.71	1779.36	56.13
3	3-2	Shell-Thick	DX	66943.15	322089.78	2132.78	301.51
3	3-3	Shell-Thick	DX	806036.58	740425.86	3276.84	1144
3	3-4	Shell-Thick	DX	210307.95	1440897.9	14951.94	7319.78
3	3-5	Shell-Thick	DX	1513518.05	1550531.27	3246.18	4625.08
4	4	Shell-Thick	DX	1570390.9	2031525.04	1085.68	85.71
5	5	Shell-Thick	DX	-10590.99	31312.05	31829.44	17525.3
7	7	Shell-Thick	DX	849534.77	1809698.54	19.41	253.69
8	8-4	Shell-Thick	DX	278536.96	271909.36	572.09	434
9	9-1	Shell-Thick	DX	-2366.4	76917.97	593.79	1200.92
9	9-1	Shell-Thick	DX	29701.84	133252.9	179.55	1200.92
21	21	Shell-Thick	DX	464875.81	445148.67	-433.17	550.58
21	21	Shell-Thick	DX	-85238.89	546530.74	-680.21	550.58
22	22	Shell-Thick	DX	496216.47	503687.09	23027.76	2833.16
24	24	Shell-Thick	DX	563473.24	545059.46	24361.31	2704.58
24	24	Shell-Thick	DX	585573.25	1373024.55	17488.79	2704.58
25	25	Shell-Thick	DX	23858.98	21764.37	416625.75	56427.16
25	25	Shell-Thick	DX	-79440.2	286794.33	96041.01	56427.16

Fuente: SAP 2020.



## **9. Análisis y discusión**

### **Objetivo 2**

#### **Parámetros del suelo**

Según el plano de ubicación más de la mitad de viviendas evaluadas se encuentran ubicadas en las faldas del cerro esto se ve reflejado en los resultados ya que 13 viviendas se encuentran en terrenos rocosos que pueden llegar a tener una capacidad portante mayores a 3 kg/cm<sup>2</sup> según el reglamento E.080 en el artículo 5, las cuales son terrenos con muy buena estabilidad, pero que podrían fallar ante un sismo debido a la presencia de pendiente. Por otro lado, encontramos los terrenos flexibles o blandos con 10 viviendas construidas en estos terrenos, este tipo de suelo es tierra de chacra ya que alrededor del centro poblado se encuentran terrenos de cultivo que no son muy óptimos para la construcción porque podrían presentar asentamientos y es inestable presentando humedad deteriorando los cimientos, así incumpliendo el reglamento en el artículo 2.

#### **Unidades de adobe**

De acuerdo al gráfico podemos decir que solo 6 viviendas presentan medidas de adobe de acuerdo al reglamento donde recomienda unidades cuadradas de 40x40x8cm para evitar desperdicio y mejorar la estabilidad. Se observó adobes con medidas de 32x24cm donde no cumple según lo expresado en la norma donde señala que para adobes cuadrados el largo debe ser el doble del ancho pero que si guarda una altura según reglamento la cual debe ser mayor a 8 cm.

También se apreció pequeños orificios y en algunos casos pequeñas rajaduras no cumpliendo con lo establecido en la norma donde expresa que las unidades tienen que estar libre de estas características que pueden afectar su durabilidad.

## **Cimentación y Sobrecimiento**

Según el gráfico los cimientos que más se usan son hechos de adobes con 40 cm de profundidad, luego se encontró cimientos de piedra con barro y de concreto ciclópeo.

Estos resultados no guardan semejanza con lo que establece la norma, donde indica que el cimiento debe de realizarse en suelos no blandos y según resultados del parámetro del suelo hay 11 viviendas situadas en estos terrenos. También indica el reglamento en el artículo 7.1 que los cimientos deben ser de 60 cm mínimo de profundidad y en las excavaciones que se realizó se encontró cimientos de concreto ciclópeo de 40 cm con mortero tipo I de cemento, cabe resaltar que se encontraron cimientos con presencia de salitre.

En lo que corresponde a sobrecimientos hay 19 viviendas que no presentan, esto se ve reflejado en los resultados de muros con salitre donde la mitad de viviendas evaluadas presentan muros con salitre y deteriorado ya que el sobrecimiento protege de agentes externos que podrían reducir sus áreas.

Las pocas viviendas que presentan sobrecimientos de concreto ciclópeo no cumplen con los reglamentos en el artículo 7.2 donde dice que debe de sobresalir unos 30 cm de altura y la altura halladas fue de 20 cm.

## **Muros**

Para juntas el reglamento indica que no debe de exceder de 2 cm de espesor y en los resultados encontramos que 17 viviendas presentan entre 2.5 hasta 3 cm de espesor esto reduce notoriamente el muro y debemos de en lo mínimo que sea menor a 2 cm ya que la unión entre adobes quedaría débil.

Solamente 5 viviendas presentan medidas de acuerdo al reglamento, también se observó que todas las juntas son de mortero tipo II pero solo se realiza en su mayoría juntas

horizontales debido a la rapidez de asentar los adobes dejando vacíos en las juntas verticales debilitando las uniones entre adobes y se encontró las juntas con agrietamiento y rajaduras no cumpliendo con el reglamento en el artículo 19.3.

También decimos que los muros se encuentran en su mayoría confinamiento dentado, este tipo de amarre hacen que se han más resistentes al volteo debido a fuerzas horizontales, pero también observamos 2 viviendas que los encuentros son solamente unidos poniéndolos en vulnerabilidad ya que cada muro actúa solo siendo más frágil al volteo.

Los muros no presentaron reforzamientos verticales “contrafuertes” según el reglamento para que un muro sea arriostrado debe de contar este tipo de arriostre la cuales se encargan de transmitir las fuerzas cortantes a la cimentación y proporciona una buena estabilidad a los muros.

Según el gráfico muestra que 9 viviendas evaluadas presentan grietas de pequeñas dimensiones pero que podrían perjudicar al muro cuando ocurra un sismo esas grietas pequeñas podrían hacerse más grande.

También podemos decir que casi la mitad de viviendas presentan salitre, esto debido a que no presentan un cimientto, levantando los muros desde el terreno ocasionando que los adobes estén en contacto directo con terrenos blandos y no cuentan con un revestimiento para que lo protejan de agentes externos, deteriorando las 3 primeras hiladas reduciendo el área de estos muros.

## **Cubierta**

Según el gráfico 16 viviendas no presentan un arriostre horizontal que son denominadas viga collar, estas vigas tienen la función de amarrar los muros y las viguetas para tener una cubierta bien conectada y en caso de sismos estas actúan en conjunto por lo contrario las mismas fuerzas horizontales harán que se separen de las vigas collar quedando los muros como voladizos, quedando débil ante una falla por volteo y las cubiertas están simplemente asentadas en los muros.

También se observó vigas collar de fierro galvanizado de 4x2" siendo las más resistentes para una buena conexión con la cubierta.

En lo que corresponde a viguetas el mayor número de viviendas es del tipo Guayaquil de 4 a 6" de diámetro con alguna presencia de deflexión ya que no son rígidas y están conectadas a través de orificio en los muros.

Los dinteles que se encontraron mayormente fueron de listones de madera de 3x2" tanto para puertas y ventanas, descansando de 30 a 40 cm en ambos lados del muro, también se observaron 5 viviendas que usan dinteles de concreto armado en toda la dirección del muro. Estos dinteles tienen que ser lo suficientemente fuertes para resistir el peso del muro que continua, el menos recomendable que se encontró fue de guayaquil de 4" de diámetro encontrándose en presencia de deflexión.

El tipo de material para cubierta que más usan las viviendas evaluadas es de esteras siendo un material muy flexible y al no contar con una buena conexión con los muros provocaría que trabaje como voladizos. Se encontraron también de esteras mezclado con barro poniendo en peligro la estructura ya que mayormente están sujetas por guayaquil con deflexiones más el peso del barro provocaría el desplome de la cubierta, podemos decir que

las más seguras para estas viviendas son la de tipo calamina ya que toda su estructura con sus vigas collar son de fierro galvanizado y se encuentran bien conectadas.

Podemos resaltar que ninguna de estas estructuras para la cubierta son los suficientemente rígidas para una buena conexión con los muros, ante fuerzas sísmica considerable no resistirían y provocaría la caída de la cubierta. Pero son livianas y reduce el peso a cargas verticales a los muros.

### **Elementos no estructurales**

Ninguna vivienda se observó algún elemento no estructural como balcones o tanque elevado ya que estos al no tener una buena conexión o confinamiento podría representar algún peligro para la vida humana.

### **Fallas estructurales**

De acuerdo a los resultados solo 2 viviendas presentan fallas, tenemos a la más común que se puede encontrar en viviendas de adobe que es falla por corte causadas por la acción de fuerzas cortantes en el plano del muro y se presentan usualmente en las esquinas superiores o inferiores de las aberturas de puertas y ventanas extendiéndose en forma diagonal hacia la parte superior o inferior del muro respectivamente.

### **Objetivo 3:**

#### **PARAMETRO 01: Tipo y organización del sistema resistente**

De acuerdo a los resultados obtenidos el 43.48% de las viviendas no cuenta con elementos de confinamiento como son las columnas o vigas de amarre que podría dar buena estabilidad a los muros portantes ante fuerzas sísmicas, los muros están entrelazados con dentado, también no contaron con el arriostre horizontal como son las vigas collar donde son elementos importante para dar buena estabilidad ante fuerzas perpendiculares a su plano, las viguetas fueron apoyadas al muro y no al arriostre horizontal. También podemos inferir de los resultados que un 34.78% de viviendas no contaron con ningún confinamiento ni arriostre de algún tipo y los muros sin confinamiento solo unidos en las esquinas poniéndolo en evidente vulnerabilidad. Cabe resaltar que el arriostre vertical o contrafuerte no existieron en estas viviendas, este elemento es importante para dar mayor refuerzo a los muros ante una sollicitación de sismo ya que ayudan a que no se produzca la falla por volteo del muro hacia adentro o afuera también mejoran la integridad de los muros que convergen en las esquinas

#### **PARAMETRO 2: Calidad del sistema resistente**

En este parámetro podemos decir que las viviendas presentaron vulnerabilidad alta por tener mayor porcentaje la clase C con un 47.83%, sus unidades de adobe presentan fisuras o presentan mayormente deterioro debido al salitre, esto se presenta por el terreno donde está asentado el muro y no cuenta con un Sobrecimiento de concreto que podría proteger de estos agentes y de algún tipo de humedad. También podemos decir que las dimensiones de la junta sobrepasan los 2 cm que debe tener tanto vertical y horizontal, si el espesor es mayor de 2 cm esto hará que el muro portante se debilite notoriamente también se debe

evitar juntas menores a 2 cm, ya que no pegaría bien entre los adobes, es decir, la unión quedaría frágil, cabe resaltar que las juntas se presentaron horizontalmente y no vertical, este problema es debido a la hora de asentar los adobes por avanzar solo se coloca el mortero tipo II horizontal quedando espacios en el muro.

### **PARAMETRO 3: Resistencia convencional**

Según la tabla de este parámetro decimos que la clase que tiene más porcentaje es la C con 65.22% seguida de la D con un 13.04% la cual nos dice que casi un 78% de viviendas encuestadas no cuentan con una buena resistencia para resistir fuerzas de un evento sísmico en el eje X debido a poca densidad de muros en la dirección más corta poniéndolas en categoría de alta vulnerabilidad. Otros factores que podrían hacer que tenga poca resistencia para resistir su propio peso es el deterioro de los muros por el salitre pronunciado justamente en las 3 primeras hiladas reduciendo su densidad o su área, las instalaciones eléctricas y sanitarias perjudican a la resistencia ya que realizan picaduras en los muros para poder instalar por ejemplo las acometidas y los medidores, los tubos de PVC empotradas en los muros.

### **PARÁMETRO 04: Posición del edificio y cimentación**

Según la figura deja evidenciado que las viviendas se encuentran con una mala cimentación ya que la clase que predomina es la C con 39.13% seguida de la D con un 34.78% poniendo en categoría de alta vulnerabilidad a las viviendas. Estas viviendas tienen una pendiente en la parte trasera de la estructura debido a que están construidas en un terreno rocoso debido al cerro existente.

Algunas viviendas se encuentran en desnivel poniendo como relleno piedras siendo inestable ante cualquier movimiento, como sabemos la cimentación se encarga de transmitir sus cargas o elementos apoyados en ella al suelo, distribuyéndolas de forma uniforme que no superen su presión admisible.

Estos resultados guardan semejanza con los resultados obtenidos de la inspección técnica donde muestra que la cimentación en ciertos casos no existe o Sobrecimiento con fisuras y con presencia de salitre.

### **PARÁMETRO 05: Diafragmas horizontales**

En este parámetro las viviendas con clase A presentan un 34.78% siendo con mayor porcentaje, esto nos indica que las viviendas poseen baja a media vulnerabilidad con diafragmas sin discontinuidades abruptas ni presencia de deflexión, amaradas correctamente con las vigas collar y viguetas, en algunos casos hubo una viga de amarre horizontal. Un diafragma horizontal se dice cuando la viga collar y las viguetas se encuentran conectadas correctamente, esto permite que las fuerzas horizontales se transmitan a los muros, cuando no se encuentran correctamente conectados las vibraciones hacen que se separe de los muros provocando la caída de estos y de la cubierta, poniendo a los muros a trabajar como voladizo.

También podemos decir que la clase B con un 26.08% pertenecen a viviendas que tiene los diafragmas pero con presencia de poca deflexión, se aprecia que la viviendas también tiene el mismo porcentaje en la clase C donde son viviendas que no tiene vigas collar y las viguetas se encuentran descansando en los muros con cubierta de esteras poniendo en vulnerabilidad alta ya que no se comportaría como un diafragma horizontal, cabe resaltar



que no se considera diafragma rígido ya que se cuenta con diafragma de madera o fierro galvanizado la cuales son flexibles.

### **PARÁMETRO 06: Configuración en planta**

Se asigna las leras A, B, C y D en este parámetro que ha sido en base a la simetría en planta, se puede observar que buen número de viviendas no guardan una correcta simetría en planta con un 52.17% provocando efectos de torsión en la estructura y concentraciones de esfuerzos en las esquinas, las viviendas en forma de L se encuentran en la clase D con 30.43% ya que cuenta con protuberancias realizándola sin alguna asesoría y no cumple con el reglamento. Cuando se encuentran en forma irregulares puedes descomponerse en varias formas regulares poniendo a la vivienda en vulnerabilidad alta ya que no trabajaría en conjunto todo el sistema estructural.

Estos resultados indica que en este parámetro se encuentran en vulnerabilidad alta por tener mayor porcentaje la clase C, son más de la mitad de viviendas evaluadas, estos resultados guardan semejanza con lo que indica el reglamento en el artículo 6 donde los muros en general tienen que tener una esbeltez horizontal de 10 veces el espesor del muro, no muy alargados para guardan semejanza en la simetría, muros muy largos provocaría el desplome ante un evento sísmico.

### **PARÁMETRO 07: Configuración en elevación**

De acuerdo a las viviendas evaluadas 22 viviendas fueron de un solo piso no teniendo reducción de masa, hubo una sola vivienda de 2 piso, pero fue mínima la reducción colocándola en la clase A con un 100% esto reduce mucho la vulnerabilidad a la hora de procesar los resultados.

Cabe resaltar que formas irregulares ante un evento sísmico esta se descompone en forma regular aislada, no es solo irregularidad geométricamente por la altura sino también por cambio de rigidez cuando no presenta los muros en la misma dirección para el segundo nivel.

También se dice que hay una mala configuración en elevación cuando existe un cambio de densidades de muros entre niveles provocando la falla de “piso blando”.

Estos resultados guardan semejanza con el estudio de Zelaya (2007) donde indica que la altura es óptima cuando cumple  $e \geq 1/8h$  y lo indicado en la norma artículo 6 donde dice que debe ser menor o igual a 6 veces el espesor del muro.

### **PARÁMETRO 08: Distancia máxima entre muros**

Según la figura nos dice que las viviendas de clase A tiene el mayor porcentaje de participación con un 56.22% donde indica que las viviendas cuentan una longitud aceptable entre muros transversales ya que guardan una relación óptima entre el espesor del muro longitudinal y la longitud entre muros transversales, estos resultados se obtuvieron de las dimensiones más desfavorables.

Guardando relación con lo indicado en el reglamento E 080 artículo 6.2 donde indica que para muros arriostrados la distancia entre muros debe ser 12 veces el espesor del muro.

Las viviendas también presentan deficiencia entre estas dimensiones con porcentaje de 17.39% a 26.09% incrementando la vulnerabilidad de las viviendas evaluadas.

### **PARÁMETRO 09: Tipo de cubierta**

Cuando estas cubiertas no son lo suficientemente estables, fallaran, y los muros sobre los que se apoya actuaran en voladizo, siendo vulnerable ante acciones perpendiculares a su plano.

Las edificaciones existentes en la zona de estudio utilizan como cubierta a las calaminas, eternits en buenas condiciones ancladas a vigas collar y alas viguetas correctamente, estas son viviendas de clase A con 39.13%, estos elementos de amarre son de fierro galvanizado.

En el grafico 08 observamos que el grupo B con 26.09% son viviendas con cubierta en buen estado, pero no presentan un anclaje correcto, la cubierta descansa en los muros provocando que ante un sismo por las mismas fuerzas horizontales la cubierta caiga ya que las viguetas son listones de madera muy flexibles a fuerzas externas

El grupo C y D son viviendas con cubierta más vulnerables ante un evento sísmico ya que cuenta con cubierta del tipo de esteras y barro en mal estado y sin viga collar con viguetas de Guayaquil con presencia de pequeña deflexiones y muros deteriorados

### **PARÁMETRO 10: Elementos no estructurales**

Como se puede observar en los resultados, este parámetro no cuenta con viviendas con elementos no estructurales que entre los más comunes podría ser balcones, tanques elevados o parapetos, pero que podrían representar cierto peligro ante un desplome debido a un sismo siendo calificado como el 100% en la clase A.

### **PARÁMETRO 11: Estado de conservación**

Según la figura podemos decir que existentes viviendas en buen estado y en mal estado compartiendo el mismo porcentaje para la clase A y C con 34.78% donde encontramos viviendas que sus muros no presentan salitre con adobes en buen estado y existe lo contrario debido al tiempo de antigüedad de estas mismas presentando salitre y deterioro fuerte.

También encontramos resultados como la clase B con 17.78% donde los muros presentan pequeñas fisuras que podría ser despreciable, pero teniendo cuidado en estas ya que con el tiempo podría agravarse, también se aprecia viviendas con clase D con menos porcentaje con 13.04% pero son las más severas, presentando deterioro y salitre en pésimas condiciones en las tercera y cuarta hiladas del muro, aparte la cubierta también presenta mal estado.

### **RESULTADOS DE VULNERABILIDAD**

Según los resultados se observa que la vulnerabilidad alta presenta un 43.48% debido a que el adobe no puede resistir fuerzas horizontales por ser un material que se comporta frágilmente ante un evento sísmico. Además, las construcciones son antiguas, lo que ha producido el deterioro de las propiedades de los materiales que lo constituyen con presencia de salitre en los muros, la cubierta en mal estado, las juntas excesivas a 2 cm y solo presentan juntas horizontales, muros muy largos colocados en cimientos con pendiente con terrenos rocosos y sueltos debido a las chacras que se encuentran ubicadas. También podemos decir según el gráfico general de resultados de vulnerabilidad que el 47.83% presentan vulnerabilidad media esto es debido a que las viviendas del centro poblado río seco no cuentan en su mayoría con segundo nivel y no presentan elementos no estructurales, esto reduce a la hora de hacer los cálculos ya que se califica con la letra A

con un peso de 0, además los adobes en su mayoría presentan buenas dimensiones y con cubiertas de calamina en buen estado con viga collar y viguetas de fierro galvanizado las cuales son más resistentes que la de listones de madera. Por último, encontramos con muy bajo porcentaje las viviendas de baja vulnerabilidad con 8.70% debido a que son viviendas recién modificadas desde los cimientos hasta las cubiertas en buen estado y no presentan las condiciones de la categoría de alta vulnerabilidad.

Por ello las viviendas del centro poblado se encuentran en vulnerabilidad de **media – alta** poniendo en riesgo la integridad de sus habitantes ante un evento sísmico que podría presentarse ya que las viviendas están situadas en la zona 3 del mapa sísmico del Perú.

#### Objetivo 4

Con los resultados obtenidos después de modelar la vivienda, se puede apreciar el comportamiento estructural de la vivienda, donde el mayor desplazamiento lo tenemos en la dirección “x” siendo la parte superior de los muros la más afectada, debido a que los muros en la dirección “y” son muy largos y cuando se produzcan dichas fuerzas perpendiculares a la dirección donde hay más desplazamientos hará que el muro no tenga mucha estabilidad.

Por otra parte, el cimiento de la vivienda es muy flexible ya que se pudo observar que los muros están cimentados con un metro de profundidad siendo del mismo material, la falta de arriostre tanto horizontal y vertical hará que exista mayor desplazamiento cuyo comportamiento será como volado.

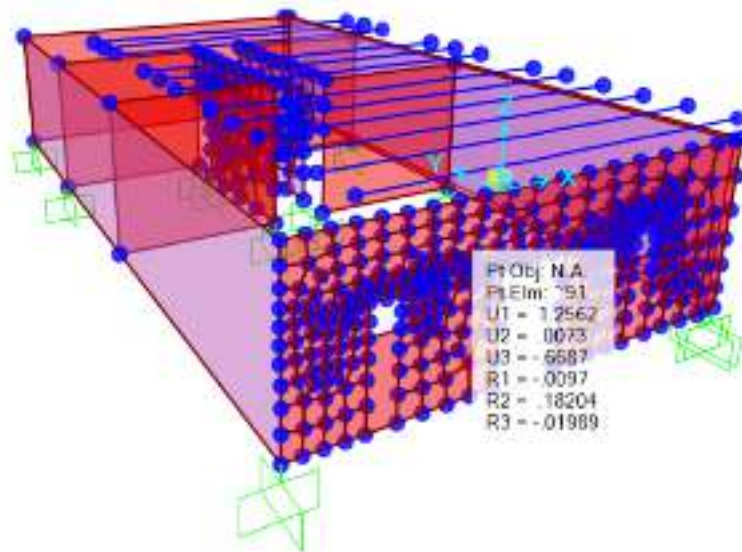
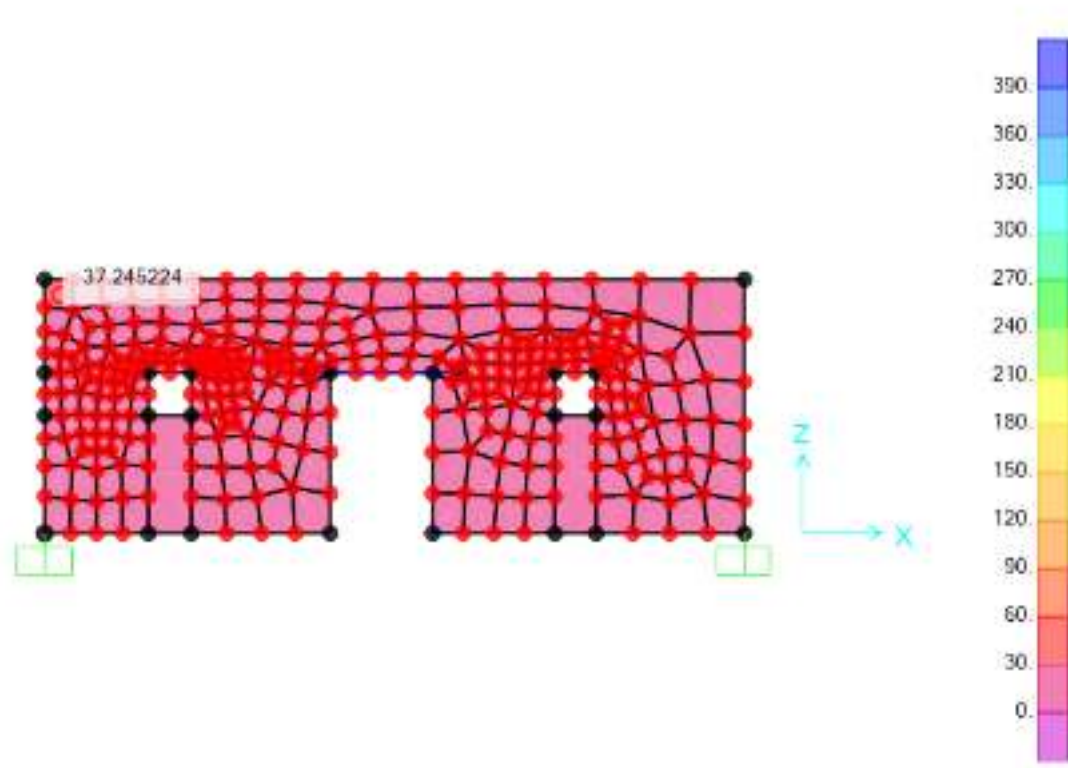


Figura 36: Desplazamientos de la vivienda en la dirección “x”.

Por otra parte, en la figura 11 se puede apreciar la mayor cantidad de concentración de esfuerzos de momentos en la parte de las esquinas y encima de la puerta en la parte del dintel, llegando a tener más de 1.42 kgf/cm<sup>2</sup> de resistencia última a la tracción según el reglamento E.080.

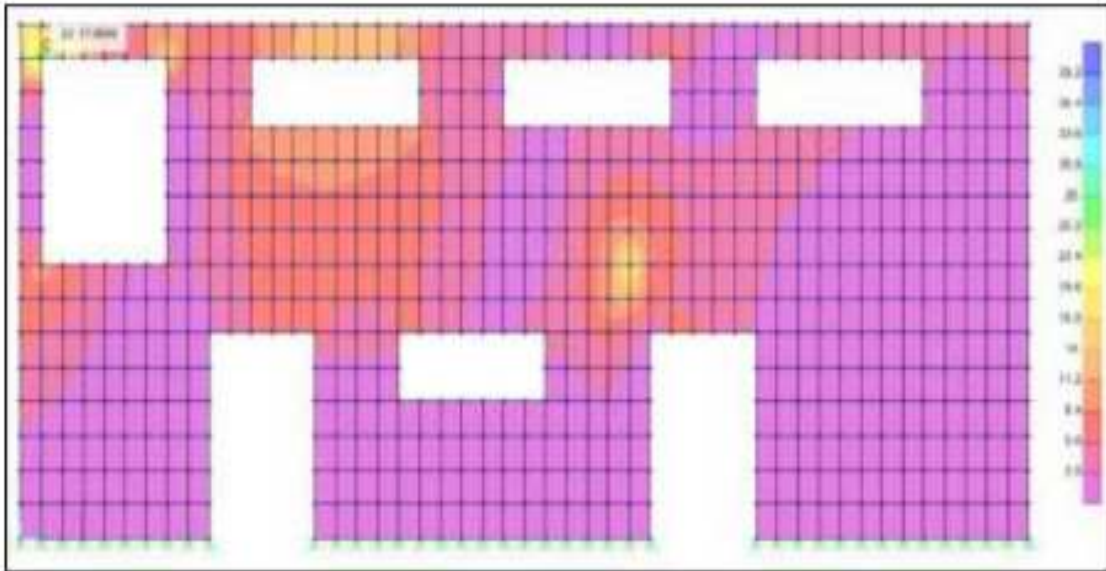


*Figura 37: Esfuerzos del muro más desfavorable.*

Estos esfuerzos provocarían que los muros sufran falla por cortante en el plano del muro, acompañado de agrietamientos horizontales en la parte del dintel, pese a que las ventanas son chicas y se encuentran centradas igual el sismo perjudicaría severamente el muro, provocando que no tenga una buena sustentación ante dichas sollicitaciones.

Estos resultados guardan semejanza con lo hallado por Timoteo (2018), donde concluye que las zonas más críticas son la parte de la ventana y dintel, donde la resistencia a la

tracción por flexión puede llegar a sobre pasar en un 924% a lo que estipula el reglamento E.080.



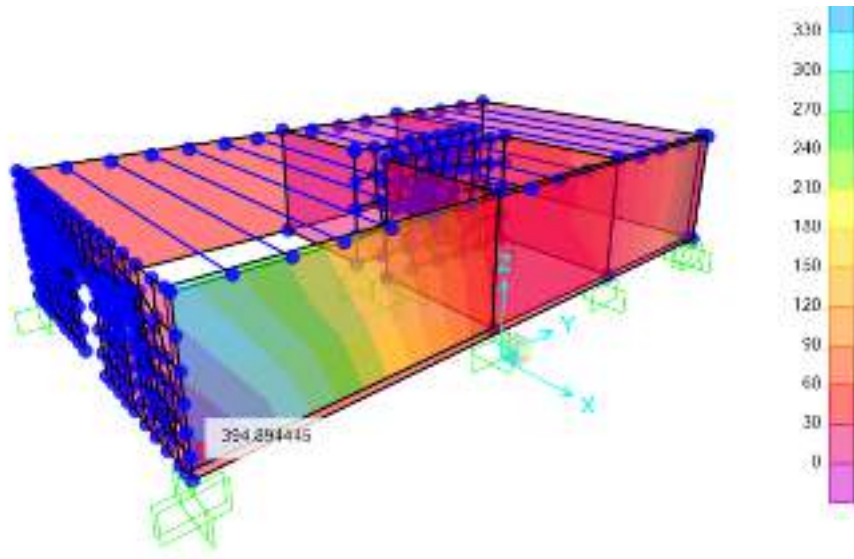
*Figura 38: Desempeño de esfuerzos sobre el muro.*

Fuente: Timoteo, H. (2018). Analisis de la vulnerabilidad sismica de viviendas de dos pisos construidas en Tapial en la periferia de la ciudad de Tarma - Junin. *(Tesis para optar el titulo de ingeniero civil)*. Universidad Catolica Sedes Sapientiae, Lima.

Por otra parte, podemos apreciar en la imagen que existe cantidades muy elevadas de concentración de esfuerzos de momentos en la parte baja de la esquina en toda la intersección con el muro de la otra dirección. Los daños que se pueden ocasionar es fallas por flexión perpendicular al plano del muro con agrietamiento horizontal debido a la longitud del muro, donde no guarda relación con su espesor del muro.

También podemos observar que existe concentración de esfuerzos en las habitaciones en la parte superior en los dinteles, debido a que no existe elementos de rigidez donde suprima dichos esfuerzos, los dinteles de dicha vivienda son elementos muy flexibles como lo es la madera.





*Figura 39: Concentración de esfuerzos de momentos en muro longitudinal.*

## **10. Conclusiones y recomendaciones**

### **10.1 Conclusiones**

1. En este trabajo de investigación se determinó que el método del índice de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini es importante porque nos permite evaluar una construcción de forma breve, para poder mitigar y corregir las principales fallas en estas construcciones, con el fin de reducir la pérdida de vidas humanas ante eventos sísmicos.
2. De las 23 viviendas de adobe evaluadas aleatoriamente en el centro poblado Rio Seco se concluye que presentan vulnerabilidad media – alta ante sollicitaciones sísmicas, los resultados hallados fueron de 8.70% para vulnerabilidad baja, 47.83% para vulnerabilidad media debido a que no cuentan con elementos no estructurales y son de un solo piso, el 43.48% para vulnerabilidad alta.
3. Las viviendas con configuración en forma de L presentan vulnerabilidad alta debido a que ante un evento sísmico presentan mayor desplazamiento y esfuerzos generando fallas por flexión perpendicular al plano del muro.
4. La presencia del salitre hace que se reduzca el área de los muros en las 3 primeras hiladas, poniendo en riesgo los muros debido a que disminuye su resistencia a resistir fuerzas horizontales, ya no trabajaría de la misma forma que un muro con su área completa.
5. Las viviendas no cuentan con reforzamiento vertical, los muros transversales actúan como un refuerzo para los muros, por eso el muro debe tener una distancia de 10 veces el espesor del muro.
6. Los elementos usados como viga collar y viguetas y los tipos de cubierta son elementos de material flexible y no rígidos, ante un evento sísmico si no se encuentran bien conectados

se desplomaría la cubierta debido a las fuerzas horizontales dejando a los muros que trabajen como voladizo.

7. La vivienda analizada presenta mayores desplazamientos en la dirección “x” donde se encuentra perpendicularmente con los muros más desfavorables por ser muy largos, donde no guarda relación con su espesor, provocando la falla por volteo inmediatamente debido a que no cuenta con arriostres tanto horizontal ni verticales.

8. Se encontraron concentraciones de esfuerzos de momentos con mayor cantidad en las esquinas superiores, alrededor de los diénteles, llegando a tener mas de 1.42 kgf/cm<sup>2</sup> de resistencia ultima a la tracción según el reglamento E.080, provocando agrietamientos verticales y horizontales.

## **10.2 Recomendaciones**

1. Como este tipo de investigación utiliza la técnica visual de las viviendas, se recomienda que exista realizar investigación con mayor detalle incorporando por ejemplo en sayos de laboratorio, aplicar otros métodos analíticos que son más precisos para determinar los parámetros físicos que las ponen en viviendas vulnerables y así plantear nuevas alternativas de solución.
2. Capacitar y concientizar a los maestros que realizan estas construcciones con mampostería de adobe a través de charlas y cursos por medio de la municipalidad del Santa, ya que en ese distrito cuenta con varios centros poblados con viviendas hechas de adobe.
3. Respetar las dimensiones mínimas establecidas por el reglamento E0.80 para cada elemento de la construcción como ejemplo para los cimientos, sobrecimientos, vanos, muros, etc.
5. Para las instalaciones eléctricas y sanitarias no se debe de picar los muros para la colocación de cajas de medidores, montantes, tubería PVC de ninguna forma ya que estaríamos debilitando los muros y no se estaría respetando el reglamento donde expresa que toda instalación debe ser visible.
6. Las cubiertas deben de proteger de lluvias en absoluto toda el área del terreno y proteger los muros de la fachada para evitar desgaste debido a que el agua es el enemigo principal del adobe.
7. Realizar construcciones con configuración rectangular con muros simétricos y formando áreas cuadradas, debe de existir un solo vano por muro y debe estar centrada para vanos de ventanas.

8. Debe recordarse que el suelo más apropiado para el adobe es aquel que contiene del 15% al 50% de arcilla y el resto limo y arena, y para el tapial 50% a 75% de arena y 50% al 25% de limo y arcilla.

9. La cascarilla de arroz es un estabilizador mecánico muy utilizado. No reacciona con el suelo, pero le da al adobe cierta resistencia a la tracción, acelera el secado y durante este proceso disminuye las fisuras por retracción. Le da también al suelo mayor estabilidad bajo condiciones variables de humedad.

10. – Evitar que los muros tengan contacto con el agua por ello se debe de elevar los sobrecimientos no menores a 30 cm.

## 9. Referencias bibliográficas

Abanto, S. (2015). Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región La Libertad. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2056/1/RE\\_ING.CIVIL\\_SARITA.ABANTO\\_DEYSI.CARDENAS\\_VULNERABILIDAD.SISMICA.METODO.BENEDETTI\\_DATOS\\_T046\\_70922625T.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2056/1/RE_ING.CIVIL_SARITA.ABANTO_DEYSI.CARDENAS_VULNERABILIDAD.SISMICA.METODO.BENEDETTI_DATOS_T046_70922625T.PDF)

Álvarez, D. (2015). Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe del C.P la Huaraclla, Jesús, Cajamarca 2015. Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1367>

Caballero, a. (2007). Determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método del índice de vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Sincelejo, utilizando la tecnología del sistema de información geográfica. Fundación Universidad del Norte, Sincelejo. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137533/Alvarez.pdf?sequence=1>

De la Peña, D. (1997). Adobe, características y sus principales usos en la construcción. Instituto Tecnológico de la Construcción, México D.F. Obtenido de [https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/De\\_la\\_Pena\\_Estrada\\_Diego\\_44659.pdf](https://infonavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/De_la_Pena_Estrada_Diego_44659.pdf)

Gonzales, R., & Aguilar, J. (2015). Análisis de vulnerabilidad de estructuras de adobe en Chiapas y alternativas para su reparación. Universidad Autónoma de Chiapas, México D.F. Obtenido de [https://www.academia.edu/26106393/An%C3%A1lisis\\_de\\_vulnerabilidad\\_de\\_estructuras\\_de\\_adobe\\_en\\_Chiapas\\_y\\_alternativas\\_para\\_su\\_reparaci%C3%B3n](https://www.academia.edu/26106393/An%C3%A1lisis_de_vulnerabilidad_de_estructuras_de_adobe_en_Chiapas_y_alternativas_para_su_reparaci%C3%B3n)

- Hernández, F. (2016). Intervención post terremoto en edificaciones de adobe con protección patrimonial. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona de la Universidad Politécnica de Cataluña, Cataluña. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/467/46711102.pdf>
- Ministerio de vivienda, c. y. (2017). Edificaciones antisísmicas de adobe. Lima. Obtenido de [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Manuales\\_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL%20ADOBE.pdf)
- Nanfuñay, H. (2015). Vulnerabilidad sísmica en el distrito de ciudad Eten aplicando índices de vulnerabilidad ( Benedetti - Petrini). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo. Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/334>
- Norma E.080 Diseño y Cosntruccion con tierra reforzada. Lima: El Peruano. Obtenido de <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=3478>
- Ramírez, H., Pichardo, B., & Arzate, S. (2017). Estimación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas en zonas urbanas. Ingeniería, 11(1), 13-23. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/467/46711102.pdf>
- Rios, S. (1994). Arquitecturas de tierra en Iberoamerica. Universidad Privada de Argentina, Centro Barro. Obtenido de <http://www.caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/Arquitectura%20de%20Tierra%20en%20Iberoamerica.pdf>
- Rodríguez, R. (2019). Vulnerabilidad estructural ante riesgo sísmico de las viviendas de la subcuenca Chucchun - Carhuaz. Aporte Santiaguino, 11(2), 311-322. doi:<https://doi.org/10.32911/as.2018.v11.n2.584>

- Saroz, B. (2008). Estudio de la resistencia a compresión simple del adobe elaborado con suelos procedentes de Crescencio Valdez. Informes de la construcción, 60(511), 41-47. Obtenido de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/745/830>
- Timoteo, H. (2018). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos construidas en Tapial en la periferia de la ciudad de Tarma – Junín. Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima. Obtenido de [http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/609/Timoteo\\_Hino\\_%20tesis\\_bachiller\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/609/Timoteo_Hino_%20tesis_bachiller_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tinoco, F. (2015). Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica por medio del método de índice de vulnerabilidad en las viviendas construidas con adobe en el caserío de Hornuyoc - provincia de Carhuaz. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1178>
- Tinoco, T., Cotos, J., & Bayona, R. (2018). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la zona urbana del distrito de Chiquian, utilizando el model builder del ArcGIS. Aporte Santiaguino, 11(2), 263-272. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/330209716\\_Evaluacion\\_de\\_la\\_vulnerabilidad\\_sismica\\_de\\_las\\_edificaciones\\_de\\_la\\_zona\\_urbana\\_del\\_distrito\\_de\\_Chiquian\\_utilizando\\_el\\_model\\_builder\\_del\\_ArcGIS](https://www.researchgate.net/publication/330209716_Evaluacion_de_la_vulnerabilidad_sismica_de_las_edificaciones_de_la_zona_urbana_del_distrito_de_Chiquian_utilizando_el_model_builder_del_ArcGIS)
- Velarde, G. (2014). Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobes existentes en Lima. Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5541>



Zelaya, V. (2017). Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres. (Para obtener el grado académico de maestro en gerencia de la construcción). Universidad Nacional Federico Villareal, Lima. Obtenido de <http://www.proviasnac.gob.pe:81/fmContenido.aspx?IdArchivo=427>

## **10. Agradecimiento**

Primero agradecer a Dios por guiarme en esta trayectoria de la carrera, por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante, en segundo lugar, agradecer a todos mis familiares y en especial a mi padre por darme su apoyo incondicional en mis estudios, a mi madre por darme la vida y siempre estando a mi lado.

## 11. Apéndices y anexos.

### Apéndices

TABLA DE FICHA DE INSPECCION TECNICA - DATOS GENERALES						
N° VIVIENDA	FECHA	HORA	FAMILIA	DIRECCION	N° HABIT.	N° DE PISO
1	17/08/20	8:38:00 AM	Perez Acosta	A.H Rio Seco Mz "A" lt 13	5	1
2	17/08/20	9:10:00 AM	Vera Aguirre	A.H Rio Seco Mz "A" lt 15	6	2
3	17/08/20	9:45:00 AM	Morales Pacheco	A.H Rio Seco Mz "A" lt 16	8	1
4	17/08/20	10:20:00 AM	Casahuaman Condoli	A.H Rio Seco Mz "A" lt 18	6	1
5	17/08/20	11:05:00 AM	Pupucho Paiva	A.H Rio Seco Mz "A" lt 20	4	1
6	19/08/20	7:50:00 AM	Rodriguez Mariño	Calle s/n Mz "C" lt 5	5	1
7	19/08/20	8:45:00 AM	Flores Mamani	Calle s/n Mz "C" lt 7	7	1
8	19/08/20	9:20:00 AM	Cañari Rosales	Calle s/n Mz "C" lt 9	6	1
9	19/08/20	10:10:00 AM	Acuña Rosales	Calle s/n Mz "C" lt 11	6	1
10	19/08/20	11:05:00 AM	Castillo Quispe	Calle s/n Mz "C" lt 14	7	1
11	22/08/20	8:15:00 AM	Cruz Romero	Calle San Bartolo Mz "E" lt 02	6	1
12	22/08/20	8:40:00 AM	Guevara Aguirre	Calle San Bartolo Mz "E" lt 03	8	1
13	22/08/20	9:10:00 AM	Acuña Flores	Calle San Bartolo Mz "E" lt 05	5	1
14	22/08/20	9:40:00 AM	Quispe Alejo	Calle San Bartolo Mz "E" lt 09	7	1
15	22/08/20	10:20:00 AM	Neyra Lopez	Calle San Bartolo Mz "E" lt 13	5	1
16	24/08/20	8:20:00 AM	Granados Ponte	Calle San Bartolo Mz "F" lt 03	6	1
17	24/08/20	9:10:00 AM	Tantarico Odar	Calle San Bartolo Mz "F" lt 06	6	1
18	24/08/20	10:10:00 AM	Vergaray Requejo	Calle San Bartolo Mz "F" lt 08	8	1
19	29/08/20	7:50:00 AM	Chozo Aguirre	Calle San Bartolo Mz "F" lt 10	6	1
20	29/08/20	8:10:00 AM	Loyola Sandoval	Calle San Bartolo Mz "F" lt 13	6	1
21	29/08/20	8:40:00 AM	Sandoval Aguirre	Calle S/N Mz "G" lt 03	8	1
22	29/08/20	9:20:00 AM	Mio Enrique	Calle S/N Mz "G" lt 08	6	1
23	29/08/20	10:20:00 AM	Velasquez Huerta	Calle S/N Mz "G" lt 12	6	1

PRIMERA TABLA DE RESUMEN DE DATOS TECNICOS DE INSPECCION																																									
PARAMETROS DE SUELO					ADOBE									CIMIENTO			SOBRECIMIENTO				MUROS																				
					LARGO			ANCHO			ALTURA										JUNTAS		TIPO		CONTRAFUERT		M. REFOR.		GRIETAS		SALITRE										
Nº VIVIENDA	ROCA DURA	RIGIDOS	flexibles	Excepcional	Mayor que 40 cm	Menor que 40 cm	Igual que 40 cm	Mayor que 40 cm	Menor que 40 cm	Igual que 40 cm	Mayor que 8 cm	Menor que 8 cm	Igual que 8 cm	Piedra y barro	Concreto	Otros	Piedra y barro	Concreto	Otros	No presenta	Mayor que 2 cm	Menor que 2 cm	Igual que 2 cm	Dentado	Unidos	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No								
1	1					1			1		1			1						1	1			1			1		1		1		1								
2	1					1			1		1				1					1	1			1			1		1		1		1								
3	1					1			1		1				1			1			1			1			1		1		1		1								
4	1					1			1		1				1					1	1			1	1		1		1		1		1								
5	1					1			1			1			1			1					1	1		1		1		1		1		1							
6			1			1			1		1				1			1				1		1			1		1		1		1		1						
7			1			1			1		1			1				1					1	1		1		1		1		1		1							
8			1			1			1				1		1					1	1			1			1		1		1		1		1						
9			1			1			1		1	1				1				1	1			1			1		1		1		1		1						
10			1			1			1		1	1				1				1	1			1			1		1		1		1		1						
11	1					1			1		1	1			1					1	1			1			1		1		1		1		1						
12	1					1			1		1				1					1	1			1			1		1		1		1		1						
13			1			1			1				1	1						1			1	1		1		1		1		1		1		1					
14	1				1				1		1				1					1	1			1			1		1		1		1		1		1				
15	1				1				1		1			1						1	1			1			1		1		1		1		1		1				
16	1					1			1				1	1						1	1			1			1		1		1		1		1		1				
17	1					1			1		1					1				1			1	1		1		1		1		1		1		1		1			
18	1					1			1		1					1				1	1				1		1		1		1		1		1		1		1		
19	1					1			1		1	1				1				1	1			1			1		1		1		1		1		1		1		
20			1			1			1				1	1						1	1			1			1		1		1		1		1		1		1		
21			1			1			1				1	1						1	1			1			1		1		1		1		1		1		1		
22			1			1			1		1	1				1				1	1			1			1		1		1		1		1		1		1		
23			1			1			1		1					1				1			1	1		1		1		1		1		1		1		1		1	
Σ	13	0	10	0	2	10	11	0	17	6	17	1	5	7	7	9	0	3	1	19	17	1	5	21	2	0	23	0	23	9	14	11	12								
%	56.52	0.00	43.48	0.00	8.70	43.48	47.83	0.00	73.91	26.09	73.91	4.35	21.74	30.43	30.43	39.13	0.00	13.04	4.35	82.61	73.91	4.35	21.74	91.30	8.70	0.00	100.00	0.00	100.00	39.13	60.87	47.83	52.17								

SEGUNDA TABLA DE RESUMEN DE DATOS TECNICOS DE INSPECCION																								
N° VIVIENDA	CUBIERTA																ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				FALLA ESTRUCTURALES			
	VIGA COLLAR			VIGUETAS			CUBIERTA				ALEROS		DINTELES			VANOS		Balcones	Parapetos	Tanque elevado	Cornizas	No presenta	Presenta	No presenta
	listones de madera	Fierro Galvanizado	No presenta	Listones	Guayaquil	Fierro Galvanizado	Eternith	Esteras	Calamina	Estera - Barro	Presenta	No presenta	Madera	Guayaquil	Concreto Armado	Centrados	No centrados							
1		1				1			1			1	1			1						1		1
2	1			1			1					1	1				1					1		1
3			1		1							1		1		1						1		1
4			1		1							1	1				1					1		1
5			1		1							1			1	1						1		1
6			1		1							1			1	1						1		1
7			1		1							1	1				1					1		1
8		1				1						1	1			1						1		1
9			1		1							1			1	1						1		1
10			1		1							1	1			1						1		1
11			1			1						1			1	1						1		1
12			1		1							1			1	1						1		1
13		1				1	1					1	1			1						1		1
14			1		1							1	1			1						1	1	
15	1				1							1	1			1						1		1
16		1				1	1					1	1			1						1		1
17			1		1							1	1			1						1	1	
18			1		1							1	1			1						1		1
19			1	1			1					1		1								1		1
20			1		1		1					1	1			1						1		1
21			1		1							1	1			1						1		1
22	1				1							1	1			1						1		1
23			1		1							1	1			1						1		1
Σ	3	4	16	2	16	5	5	13	3	2	0	23	16	2	5	19	3	0	0	0	0	23	2	21
%	13.04	17.39	69.57	8.70	69.57	21.74	21.74	56.52	13.04	8.70	0.00	100.00	69.57	8.70	21.74	82.61	13.04	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	8.70	91.30

DENSIDAD DE MUROS EN DOS DIRECCIONES														
# VIVI.						DIRECCION EN X				DIRECCION EN Y				MAYOR DENSID
	At (M2)	Z	U	S	N	Ax (M2)	A=Ax/At	B=ZUSN/56	ESTADO	Ay (M2)	A=AY/At	B=ZUSN/56	ESTADO	
1	105.37	0.4	1	1	1	71.18	0.676	0.007	OK	65.39	0.6205	0.0071	OK	X
2	261.7	0.4	1	1	2	183.79	0.702	0.014	OK	104.43	0.3991	0.0143	OK	X
3	131.82	0.4	1	1	1	56.13	0.426	0.007	OK	97.45	0.7393	0.0071	OK	Y
4	89.98	0.4	1	1	1	59.82	0.665	0.007	OK	69.59	0.7733	0.0071	OK	Y
5	72.38	0.4	1	1	1	45.24	0.625	0.007	OK	102.12	1.4108	0.0071	OK	Y
6	168.89	0.4	1	1.4	1	89.47	0.530	0.010	OK	103.06	0.6102	0.0100	OK	Y
7	131.92	0.4	1	1.4	1	70.56	0.535	0.010	OK	105.07	0.7965	0.0100	OK	Y
8	116.00	0.4	1	1.4	1	51.69	0.446	0.010	OK	94.54	0.8150	0.0100	OK	Y
9	163.21	0.4	1	1.4	1	66.56	0.408	0.010	OK	109.69	0.6721	0.0100	OK	Y
10	145.37	0.4	1	1.4	1	67.07	0.461	0.010	OK	98.00	0.6741	0.0100	OK	Y
11	96.00	0.4	1	1	1	40.87	0.426	0.007	OK	87.18	0.9081	0.0071	OK	Y
12	132.00	0.4	1	1	1	66.87	0.507	0.007	OK	123.88	0.9385	0.0071	OK	Y
13	142.73	0.4	1	1	1	85.49	0.599	0.007	OK	121.65	0.8523	0.0071	OK	Y
14	175.00	0.4	1	1.4	1	79.13	0.452	0.010	OK	116.50	0.6657	0.0100	OK	Y
15	115.50	0.4	1	1.4	1	36.99	0.320	0.010	OK	107.80	0.9333	0.0100	OK	Y
16	175.00	0.4	1	1	1	4.32	0.025	0.007	OK	106.21	0.6069	0.0071	OK	Y
17	115.20	0.4	1	1	1	73.46	0.638	0.007	OK	91.62	0.7953	0.0071	OK	Y
18	175.00	0.4	1	1	1	81.83	0.468	0.007	OK	116.71	0.6669	0.0071	OK	Y
19	132.00	0.4	1	1	1	60.65	0.459	0.007	OK	199.65	1.5125	0.0071	OK	Y
20	132.00	0.4	1	1	1	69.31	0.525	0.007	OK	117.84	0.8927	0.0071	OK	Y
21	160.00	0.4	1	1.4	1	96.78	0.605	0.010	OK	44.22	0.2764	0.0100	OK	X
22	116.00	0.4	1	1.4	1	34.56	0.298	0.010	OK	91.11	0.7855	0.0100	OK	Y
23	80.00	0.4	1	1.4	1	56.75	0.709	0.010	OK	72.67	0.9084	0.0100	OK	Y

DISTANCIA MINIMA PARA VANOS SEGÚN NORMA E.080

# VIVIE.	vano								
1	V1						0.72 ≤ 1.05 ≤ 1.20	2 ≥ 1.37	0.72 ≤ 1.00 ≤ 1.20
	V2 y P2		1 ≤ 1.37	0.72 < 1.35 > 1.20	1.80 > 1.6	0.72 < 1.55 > 1.20			
2	V1						0.96 ≤ 2.25 > 1.60	1.05 < 2.63	0.96 ≤ 4.65 > 1.60
	V2						0.96 ≤ 3.61 > 1.60	1.05 < 2.63	0.96 ≤ 1.27 < 1.60
	V3						0.96 ≤ 1.80 > 1.60	1.50 < 1.68	0.96 ≤ 1.80 > 1.60
	V4						0.96 ≤ 3.80 > 1.60	0.80 < 2.30	0.96 ≤ 2.28 > 1.60
3	P1 Y V1	1.15 < 1.40 < 1.90	1 < 2.67	1.15 < 2.42 > 1.90	1.30 < 1.37	1.15 < 1.88 < 1.90			
4	V1						1.15 ≤ 7.29 > 1.90	1.45 < 5.67	1.15 ≤ 6.87 > 1.90
	V2						1.15 ≤ 1.64 < 1.90	1.20 < 1.77	1.15 ≤ 2.15 > 1.90
5	V1 Y P1	1.15 < 2 > 1.90	1 < 2.67	1.15 < 2.05 > 1.90	1.30 < 1.37	1.15 < 2.0 > 1.90			
6	V1						1.15 ≤ 1.74 < 1.90	1.450 < 1.74	1.15 ≤ 2.0 > 1.90
	V2 y P1		0.95 < 1.42	1.15 ≤ 1.10 < 1.90	1.50 > 1.42	1.15 ≤ 0.46 < 1.90			
	V3						1.15 ≤ 1.19 < 1.90	1.00 < 1.74	1.15 ≤ 1.63 < 1.90
7	V1 Y P1	1.15 < 1.81 < 1.90	0.85 < 2.60	1.15 < 3.60 > 1.90	0.50 < 2.60	1.15 < 1.30 < 1.90			
8	V1						1.15 ≤ 1.15 < 1.90	1.00 < 1.74	1.15 ≤ 0.90 < 1.90
	V2 Y P1		0.95 < 2.60	1.15 < 1.05 < 1.90	1.50 < 2.60	1.15 < 1.00 < 1.90			
	V3						1.15 ≤ 2.55 > 1.90	1.50 < 2.17	1.15 ≤ 2.50 > 1.90
9	P1 Y V2		0.85 < 1.73	1.2 < 1.05 < 2.0	1.50 < 1.73	1.2 < 1.32 < 2.0			
	V1						1.2 < 1.10 < 2.0	1.20 > 1.05	1.2 < 1.32 < 2.0
	V3						1.2 < 1.73 < 2.0	0.80 < 1.51	1.2 < 2.0 < 2.0
10	V1						1.15 < 1.05 < 1.9	1.0 < 1.61	1.2 < 2.7 > 2.0
	P1 Y V1		0.95 < 1.97	1.15 < 0.68 < 1.9	1.0 < 1.61	1.2 < 1.10 < 2.0			



Cumple



No cumple

11	V1						1.2 < .70 < 2.0	1.50 > 1.0	1.2 < 0.75 < 2.0
	V2						1.2 < 1.00 < 2.0	1.50 > 1.00	1.2 < 1.00 < 2.0
	V3						1.2 < 1.54 < 2.0	1.20 < 1.41	1.2 < 1.46 < 2.0
12	V1						1.2 < 0.70 < 2.0	1.30 > 0.93	1.2 < 0.82 < 2.0
	P1 Y P2	1.2 < 0.60 < 2.0	2.0 > 1.35	1.2 < 0.50 < 2.0	0.95 < 1.35	1.2 < 0.35 < 2.0			
13	v1						1.15 < 1.14 < 1.9	1.50 < 1.61	1.2 < 1.85 < 1.90
	P1 Y V2		0.80 < 1.55	1.15 < 1.12 < 1.9	1.50 < 1.55	1.2 < 1.20 < 1.90			
	V3						1.15 < 2.05 > 1.9	1.30 < 1.85	1.2 < 2.15 > 1.90
14	V1						1.2 < 1.51 < 2.0	0.50 < 1.20	1.2 < 1.66 < 2.0
	V2						1.2 < 1.45 < 2.0	0.50 < 1.20	1.2 < 1.60 < 2.0
15	V1	1.2 < 0.40 < 2.0	1.00 < 1.33	1.2 < 1.65 < 2.0	2.53 > 1.33	1.2 < 1.55 < 2.0			
	V2						1.2 < 0.60 < 2.0	0.40 < 0.60	1.2 < 0.35 < 2.0
	V3						1.2 < 0.60 < 2.0	0.40 < 0.60	1.2 < 0.35 < 2.0
16	V1						1.2 < 2.0 < 2.0	1.20 < 1.65	1.2 < 1.70 < 2.0
	V2						1.2 < 1.65 < 2.0	1.20 < 1.65	1.2 < 1.35 < 2.0
17	V1						1.15 < 2.45 < 1.9	1.50 < 2.0	1.2 < 2.25 > 1.90
	V2						1.15 < 1.5 < 1.9	1.0 < 1.0	1.2 < 1.0 < 1.90
	V3						1.15 < 1.0 < 1.9	1.50 < 1.61	1.2 < .85 < 1.90
18	V1	1.2 < 0.40 < 2.0	1.0 < 3.33	1.2 < 2.10 < 2.0	1.50 < 3.33	1.2 < 2.15 < 2.0			
	V2						1.2 < .80 < 2.0	1.0 < 0.95	1.2 < .90 < 2.0
	V3						1.2 < 0.75 < 2.0	1.0 < 0.90	1.2 < 0.95 < 2.0
19	V4						1.2 < 1.55 < 2.0	1.50 < 1.53	1.2 < 1.55 < 2.0
	V5						1.2 < 0.70 < 2.0	1.50 < 1.53	1.2 < 0.65 < 2.0
20	V1	1.2 < 1.260 < 2.0	0.90 < 2.43	1.2 < 1.65 < 2.0	1.50 < 2.43	1.2 < 1.95 < 2.0			
	V2						1.2 < 1.54 < 2.0	1.50 < 1.53	1.2 < 1.20 < 2.0
	V3						1.2 < 0.85 < 2.0	1.50 < 1.53	1.2 < 0.60 < 2.0
21	V1						1.2 < 1.50 < 2.0	1.30 < 1.90	1.2 < 2.60 > 2.0
	V2						1.2 < 2.40 > 2.0	1.30 < 1.73	1.2 < 2.80 > 2.0
	V3						1.2 < 0.65 < 2.0	1.50 < 1.53	1.2 < 1.80 < 2.0
22	V1						1.2 < 0.80 < 2.0	1.50 > 0.95	1.2 < 0.80 < 2.0
	V2						1.2 < 1.33 < 2.0	1.30 < 1.20	1.2 < 1.0 < 2.0
	V3						1.2 < 1.60 < 2.0	0.85 < 1.22	1.2 < 1.70 < 2.0
	V4						1.2 < 2.71 > 2.0	1.55 < 1.20	1.2 < 2.33 > 2.0



CALCULO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD EN EL CENTRO POBLADO RIO SECO - METODO DE BENEDETTI Y PETRINI																				
Mz	CALLE	VIVIEND	CONFIG.	AREA DE PLANTA	H	PARAMETRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Iv	Iv %	CATEGORIA
						PESO Wi	1.00	0.25	1.50	0.75	1.00	0.50	1.00	0.25	1.00	0.25	1.00			
A	A.H Rio Seco	1	L	105.37	2.45	CLASE	B	C	D	A	B	D	A	B	A	A	A	107.5	28.10	MEDIA
						Ki	5	25	45	0	5	45	0	5	0	0	0			
	A.H Rio Seco	2	Rectangular	261.7	2.65	CLASE	B	C	B	A	B	D	A	B	A	A	C	72.5	18.95	MEDIA
						Ki	5	25	5	0	5	45	0	5	0	0	25			
	A.H Rio Seco	3	Rectangular	131.82	2.5	CLASE	B	C	C	A	C	C	A	A	C	A	C	118.75	31.05	MEDIA
						Ki	5	25	20	0	15	25	0	0	25	0	25			
	A.H Rio Seco	4	Rectangular	89.98	2.35	CLASE	C	C	D	C	C	C	A	A	B	A	B	165	43.14	ALTA
						Ki	20	25	45	25	20	25	0	0	15	0	5			
	A.H Rio Seco	5	Rectangular	72.38	2.5	CLASE	A	A	C	A	A	C	A	B	B	A	A	48.75	12.75	BAJA
						Ki	0	0	20	0	0	25	0	5	5	0	0			
C	Calle s/n	6	L	168.89	2.6	CLASE	C	C	C	C	A	D	A	A	C	A	C	147.5	38.56	ALTA
						Ki	20	25	20	25	0	45	0	0	25	0	25			
	Calle s/n	7	Rectangular	131.92	2.4	CLASE	C	B	C	C	C	C	A	C	C	A	C	161.25	42.16	ALTA
						Ki	20	5	25	25	15	25	0	25	25	0	25			
	Calle s/n	8	Rectangular	116	2.3	CLASE	C	C	C	C	A	C	A	B	B	A	B	121.25	31.70	MEDIA
						Ki	20	25	25	25	0	25	0	5	15	20	5			
	Calle s/n	9	Rectangular	163.21	2.4	CLASE	C	C	C	C	C	C	A	C	C	A	C	166.25	43.46	ALTA
						Ki	20	25	25	25	15	25	0	25	25	0	25			
	Calle s/n	10	Rectangular	145.37	2.5	CLASE	B	A	D	C	B	C	A	A	B	A	A	123.75	32.35	MEDIA
						Ki	5	0	45	25	5	25	0	0	15	0	0			

Calle San Bertolo	11	Rectangular	96	2.45	CLASE	C	A	C	B	A	D	A	A	C	A	C	133.75	34.97	MEDIA
					Ki	20	0	25	5	0	45	0	0	25	0	25			
Calle San Bertolo	12	Rectangular	132	2.6	CLASE	C	A	C	B	A	D	A	A	B	A	A	88.75	23.20	MEDIA
					Ki	20	0	25	5	0	45	0	0	5	0	0			
Calle San Bertolo	13	Rectangular	142.73	2.5	CLASE	D	C	C	B	A	C	A	A	B	A	D	155	40.52	ALTA
					Ki	45	25	25	5	0	25	0	0	5	0	45			
Calle San Bertolo	14	Rectangular	175	2.5	CLASE	D	C	C	B	D	C	A	A	C	A	C	200	52.29	ALTA
					Ki	45	25	25	5	45	25	0	0	25	0	25			
Calle San Bertolo	15	Rectangular	115.2	2.45	CLASE	D	C	B	B	C	B	A	A	B	A	B	100	26.14	MEDIA
					Ki	45	25	5	5	15	5	0	0	15	0	5			
Calle San Bertolo	16	Rectangular	175	2.6	CLASE	C	C	A	C	A	C	A	A	A	A	C	82.5	21.57	MEDIA
					Ki	20	25	0	25	0	25	0	0	0	0	25			
Calle San Bertolo	17	Rectangular	115.5	2.55	CLASE	D	C	C	B	B	C	A	B	C	D	C	152.5	39.87	ALTA
					Ki	45	25	25	5	5	25	0	5	25	45	5			
Calle San Bertolo	18	Rectangular	175	2.6	CLASE	D	D	C	C	C	C	A	B	C	D	D	192.5	50.33	ALTA
					Ki	45	45	5	25	15	25	0	5	25	45	45			
Calle San Bertolo	19	Rectangular	132	2.45	CLASE	D	C	C	B	A	B	A	A	B	A	D	107.5	28.10	MEDIA
					Ki	45	25		5	0	5	0	0	5	0	45			
Calle San Bertolo	20	Rectangular	132	2.65	CLASE	C	A	C	C	B	B	A	A	A	A	A	83.75	21.90	MEDIA
					Ki	20	0	25	25	5	5	0	0	0	0	0			
Calle s/n	21	Rectangular	160	2.5	CLASE	D	A	C	C	B	D	A	A	C	A	B	158.75	41.50	ALTA
					Ki	45	0	25	25	5	45	0	0	25	0	5			
Calle s/n	22	Rectangular	116	2.55	CLASE	C	A	B	C	B	A	A	C	B	A	A	62.5	16.34	BAJA
					Ki	20	0	5	25	5	0	0	25	5	0	0			
Calle s/n	23	Rectangular	80	2.6	CLASE	D	A	A	D	B	D	A	A	C	A	D	176.25	46.08	ALTA
					Ki	45	0	0	45	5	45	0	0	25	0	45			

RESISTENCIAS CONVENCIONALES DE VIVIENDAS EVALUADAS - PARAMETRO 3															
VIVIENDA	Nº PISO	At m2	AX m2	AY m2	H m	tk T/m2	Pm T/m2	Ps	ao	γ	q	J	C	ε	CLASE
1	1	105.37	71.18	65.39	2.45	2.50	1.60	0.10	0.62	0.92	5.40	0.20	0.43	0.47	D
2	2	261.7	183.79	104.43	2.55	2.50	1.60	0.10	0.40	0.57	4.77	0.20	0.24	0.85	B
3	1	131.82	56.13	97.45	2.50	2.50	1.60	0.10	0.43	0.58	4.95	0.20	0.37	0.54	C
4	1	39.98	59.82	69.59	2.50	2.50	1.60	0.10	0.66	0.56	6.11	0.20	0.41	0.63	D
5	1	72.38	49.24	102.12	2.55	2.50	1.60	0.10	0.63	0.44	8.83	0.20	0.34	0.59	C
6	1	169.33	39.47	103.06	2.60	2.50	1.60	0.10	0.53	0.87	5.04	0.20	0.40	0.93	C
7	1	131.92	70.55	105.07	2.30	2.50	1.60	0.10	0.53	0.67	5.21	0.20	0.41	0.69	C
8	1	114.93	51.49	84.64	2.30	2.50	1.60	0.10	0.46	0.56	4.33	0.20	0.39	0.92	C
9	1	169.71	66.56	109.68	2.40	2.50	1.60	0.10	0.41	0.61	4.41	0.20	0.39	0.52	C
10	1	145.37	67.07	99.00	2.45	2.50	1.60	0.10	0.46	0.69	4.73	0.20	0.39	0.51	C
11	1	56.20	40.87	37.18	2.45	2.50	1.60	0.10	0.42	0.47	5.56	0.20	0.35	0.57	C
12	1	132.00	65.27	123.86	2.6	2.50	1.60	0.10	0.51	0.54	6.39	0.20	0.35	0.57	C
13	1	142.73	35.48	121.65	2.4	2.50	1.60	0.10	0.66	0.60	3.32	0.20	0.40	0.90	C
14	1	179.00	79.13	116.50	2.5	2.50	1.60	0.10	0.45	0.69	4.75	0.20	0.39	0.51	C
15	1	115.50	36.89	107.30	2.3	2.50	1.60	0.10	0.32	0.34	5.37	0.20	0.29	0.69	B
16	1	145.00	4.32	106.21	2.6	2.50	1.60	0.10	0.62	0.64	2.73	0.20	0.12	1.01	A
17	1	115.20	78.46	97.92	2.1	2.50	1.50	0.10	0.64	0.59	5.22	0.20	0.46	0.46	C
18	1	175.00	31.53	116.71	2.65	2.50	1.60	0.10	0.47	0.76	5.11	0.20	0.36	0.53	C
19	1	132.00	90.69	199.89	2.45	2.50	1.60	0.10	0.46	0.36	8.21	0.20	0.30	0.66	B
20	1	132.00	63.31	117.84	2.35	2.50	1.60	0.10	0.53	0.59	6.39	0.20	0.39	0.56	C
21	1	163.00	96.78	44.22	2.5	2.50	1.60	0.10	0.23	0.46	3.75	0.20	0.34	0.58	C
22	1	116.00	34.56	97.11	2.15	2.50	1.60	0.10	0.30	0.39	3.96	0.20	0.36	0.56	B
23	1	80.00	56.75	72.67	2.6	2.50	1.60	0.10	0.71	0.78	7.16	0.20	0.39	0.41	C

CALCULO DE CONFIGURACION EN PLANTA							CALCULO DE LA DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS				
VIVIEDA	a	b	L	$\beta_1$	$\beta_2$	CLASE	VIVIEDA	L	S	L/S	CLASE
1	2.20	2.1	10.00	0.22	0.21	D	1	4.90	0.24	20.42	C
2	2.37	-	16.00	0.15	-	D	2	5.15	0.32	16.09	B
3	4.00	-	7.80	0.51	-	C	3	5.65	0.38	14.87	A
4	3.20	-	7.80	0.41	-	C	4	4.40	0.32	13.75	A
5	3.30	-	6.70	0.49	-	C	5	5.80	0.38	15.26	B
6	2.48	2	9.90	0.25	0.20	D	6	3.20	0.38	8.42	A
7	3.35	-	7.80	0.43	-	C	7	4.40	0.24	18.33	C
8	3.70	-	8.00	0.46	-	C	8	6.60	0.38	17.37	B
9	4.05	-	10.00	0.41	-	C	9	9.50	0.40	23.75	C
10	5.50	-	10.00	0.55	-	C	10	5.58	0.38	14.68	A
11	1.85	-	6.00	0.31	-	D	11	2.65	0.4	6.625	A
12	1.65	-	6.00	0.28	-	D	12	2.75	0.40	6.88	A
13	4.85	-	8.65	0.56	-	C	13	2.80	0.38	7.37	A
14	5.45	-	10.00	0.55	-	C	14	3.90	0.40	9.75	A
15	5.50	-	7.00	0.79	-	B	15	2.75	0.40	6.88	A
16	5.85	-	10.00	0.59	-	C	16	3.90	0.40	9.75	A
17	3.05	-	7.20	0.42	-	C	17	6.60	0.38	17.37	B
18	4.55	-	10.00	0.46	-	C	18	6.60	0.40	16.50	B
19	5.80	-	8.00	0.73	-	B	19	5.60	0.40	14.00	A
20	5.40	-	8.00	0.68	-	B	20	5.40	0.40	13.50	A
21	3.80	-	16.00	0.24	-	D	21	3.80	0.40	9.50	A
22	7.50	-	8.00	0.94	-	A	22	7.53	0.40	18.83	C
23	3.50	-	10.00	0.35	-	D	23	3.80	0.38	10.00	A

CALCULO DE AREAS DE MUROS												
VIVIENDA	EJE	MURO		VANOS		PUERTAS (A)		VENTANAS (B)		AREAS VANOS (A+B)	AREA DE MUROS	AREA TOTAL MUROS
		LARGO	ALTO	LARGO	ALTO	LARGO	ALTO	LARGO	ALTO			
1	X	32.20	2.45	1.10	2.10	3.00	1.80			7.71	78.89	71.18
	Y	34.47	2.45	3.10	6.15					19.07	84.45	65.39
2	X	76.83	2.55	1.00	1.95	4.70	3.80			19.81	195.92	176.11
	Y	52.79	2.55	2.80	5.95	4.70	4.00			35.46	134.61	99.15
3	X	23.64	2.50	0.90	2.15	1.30	0.80			2.98	59.10	56.13
	Y	38.98	2.50	-	-	-	-			-	97.45	97.45
4	X	27.85	2.50	0.80	1.95	2.20	1.85			5.63	69.63	64.00
	Y	30.48	2.50	0.95	2.15	-	-			2.04	76.20	74.16
5	X	19.35	2.55	0.95	2.00	1.30	0.95			3.14	49.34	46.21
	Y	43.42	2.55	3.90	1.65	-	-			6.44	110.72	104.29
6	X	39.69	2.60	1.00	2.10	4.15	2.80			13.72	103.19	89.47
	Y	50.34	2.60	3.50	7.95					27.83	130.88	103.06
7	X	30.17	2.30	1.00	1.85	-	-			1.85	69.39	67.54
	Y	43.78	2.30	-	-	-	-			-	100.69	100.69
8	X	25.38	2.30	1.00	2.00	2.60	1.80			6.68	58.37	51.69
	Y	47.72	2.30	2.50	5.80	0.90	0.80			15.22	109.76	94.54
9	X	30.23	2.40	0.95	1.95	2.30	1.80			5.99	72.55	66.56
	Y	46.94	2.40	0.75	1.95	1.50	1.00			2.96	112.66	109.69
10	X	34.00	2.45	1.10	1.85	2.70	4.00			12.84	83.30	70.47
	Y	41.70	2.45	-	-	-	-			-	102.17	102.17
11	X	19.95	2.45	1.80	3.80	1.30	0.90			8.01	48.88	40.87
	Y	41.35	2.45	2.40	5.40	1.30	0.90			14.13	101.31	87.18
12	X	33.25	2.60	1.80	3.95	4.30	2.90			19.58	86.45	66.87
	Y	48.70	2.60	0.85	1.95	1.20	0.90			2.74	126.62	123.88
13	X	38.15	2.40	0.90	1.85	3.50	2.35			9.89	91.56	81.67
	Y	49.20	2.40	-	-	1.35	1.00			1.35	118.08	116.73
14	X	33.95	2.50	1.00	1.95	2.00	1.90			5.75	84.88	79.13
	Y	46.60	2.50	-	-	-	-			-	116.50	116.50
15	X	24.70	2.80	2.90	5.70	2.50	2.80			23.53	69.16	45.63
	Y	44.00	2.80							-	123.20	123.20
16	X	3.95	2.60	1.00	1.95	2.00	2.00			5.95	10.27	4.32
	Y	40.85	2.60	-	-	-	-			-	106.21	106.21
17	X	30.20	2.10	1.30	2.00	1.00	0.95			3.55	63.42	59.87
	Y	45.80	2.10	3.20	7.60	0.95	0.90			25.18	96.18	71.01
18	X	34.15	2.65	1.00	1.95	2.40	2.80			8.67	90.50	81.83
	Y	44.04	2.65	-	-	-	-			-	116.71	116.71
19	X	29.90	2.45	1.90	3.90	2.60	2.00			12.61	73.26	60.65
	Y	47.05	2.45	0.80	1.95	1.30	1.00			2.86	115.27	112.41
20	X	28.70	2.65	1.00	2.00	2.50	1.90			6.75	76.06	69.31
	Y	45.45	2.65	0.80	1.90	1.20	0.90			2.60	120.44	117.84
21	X	46.20	2.60	1.00	2.00	4.40	3.80			18.72	120.12	101.40
	Y	33.90	2.60	4.20	9.65	-	-			40.53	88.14	47.61
22	X	17.35	2.15	1.00	2.00	3.20	2.40			9.68	37.30	27.62
	Y	39.15	2.15	1.60	2.70	2.20	2.00			8.72	84.17	75.45
23	X	28.68	2.60	1.90	3.85	3.00	3.50			17.82	74.57	56.75
	Y	27.95	2.60	-	-	-	-			-	72.67	72.67

# **Anexo 1**

Proceso constructivo de las  
principales partes  
estructurales de una vivienda



*Figura 40. Prueba de la botella.*

Fuente: Propia, fotografía de prueba de botela realizadas a las canteras – Fecha 12/09/2018.



*Figura 41. Proceso constructivo de cimientos.*

Fuente: Timoteo (2018).


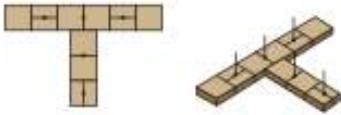




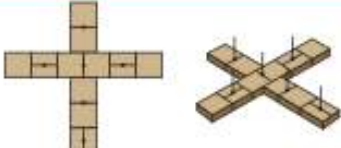
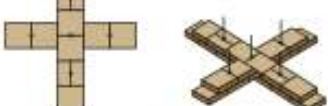


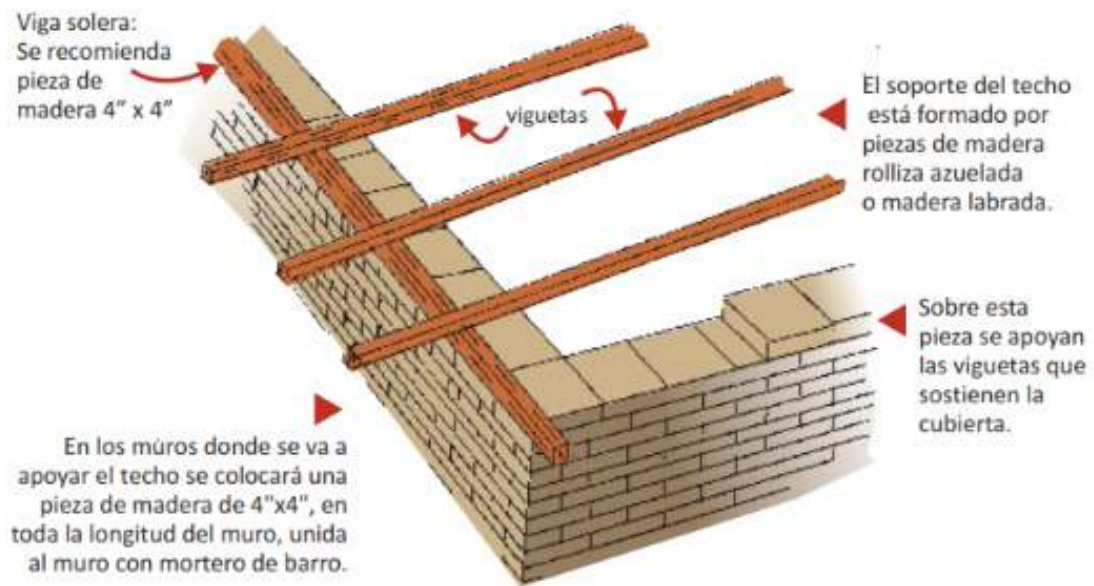
Tipo de encuentro	Muros reforzados	Muros no reforzados
<p data-bbox="386 365 441 407">En</p> 	 <p data-bbox="643 470 792 495">Primera Hilada</p>  <p data-bbox="643 617 792 642">Segunda Hilada</p>	 <p data-bbox="1042 470 1192 495">Primera Hilada</p>  <p data-bbox="1042 617 1192 642">Segunda Hilada</p>
<p data-bbox="386 764 441 806">En</p> 	 <p data-bbox="643 827 792 852">Primera Hilada</p>  <p data-bbox="643 991 792 1016">Segunda Hilada</p>	 <p data-bbox="1042 827 1192 852">Primera Hilada</p>  <p data-bbox="1042 991 1192 1016">Segunda Hilada</p>

Figura 42. Tipos de amarre con encuentros de muros

Fuente: (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017).





*Figura 43. Proceso constructivo de techos.*

Fuente: (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017).



*Figura 44. Arriostre horizontal o viga collar.*

Fuente: (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2017)

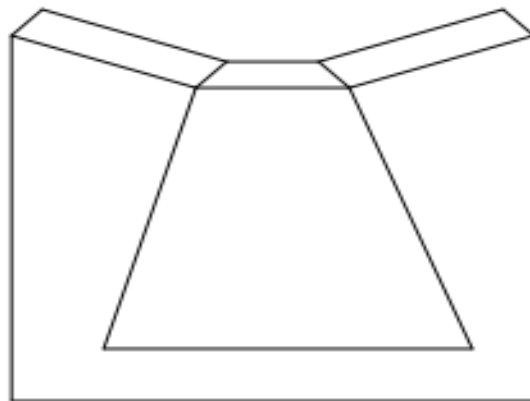
## **Anexo 2**

# Principales fallas en estructuras de adobe



*Figura 45. Falla por tracción en los muros de encuentros.*

Fuente: Velarde (2014).



*Figura 46. Falla por flexión.*

Fuente: Zelaya (2017).



*Figura 47. Falla por corte.*

Fuente: Velarde (2014).



*Figura 48: Grietas cerca de los vanos.*

Fuente Velarde (2014).



*Figura 49. Falla por Fuerzas verticales en las esquinas del muro.*

Fuente Velarde (2014).

## Anexo 3

Imágenes de la Ubicación del  
área de investigación



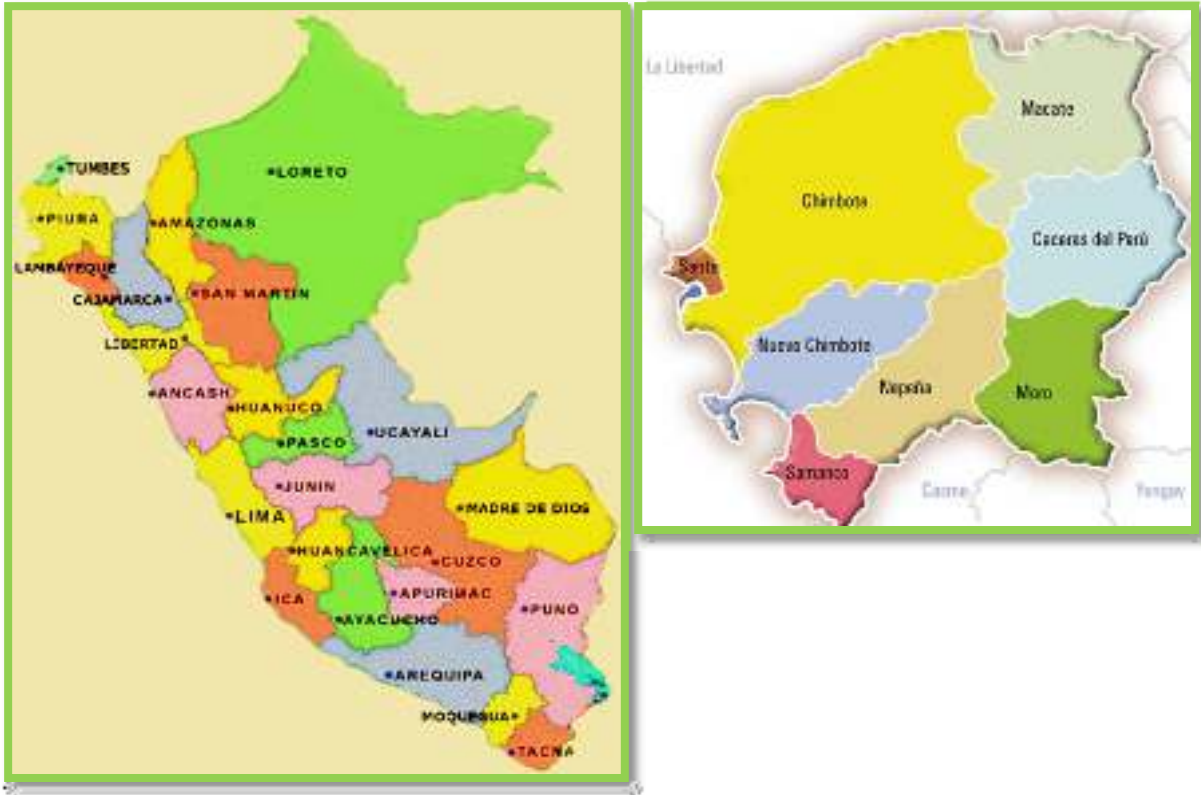


Figura 50: Ubicación geográfica del Distrito de Santa.

Fuente: Municipalidad distrital del Santa.



Figura 51: Ubicación del centro poblado Rio Seco.

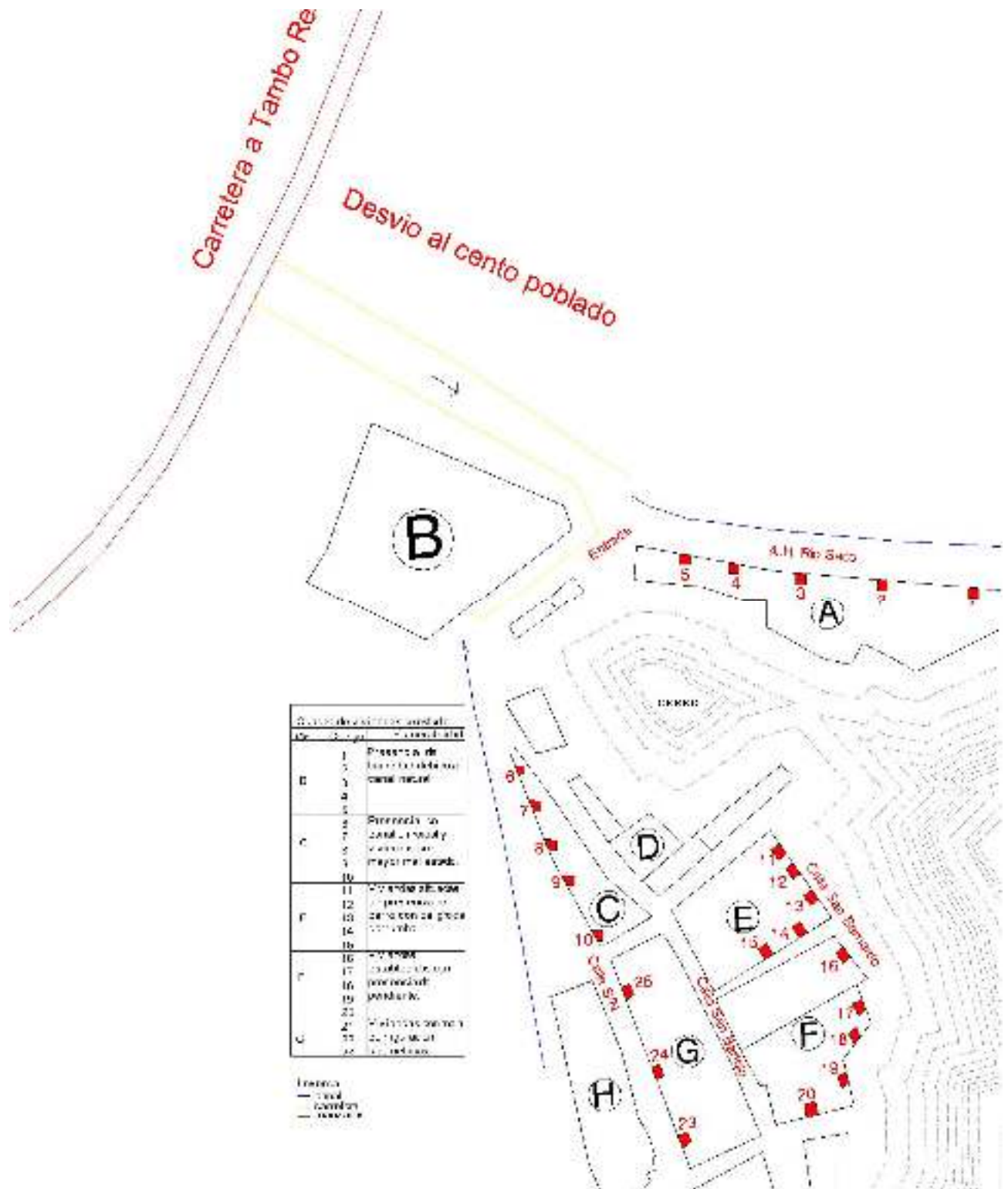


Figura 52: Viviendas más vulnerables a evaluar.



## Anexo 4

# Instrumentos de investigación

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

SOLICITO: VALIDACION DE INSTRUMENTOS  
DE TRABAJO DE INVESTIGACION.

SEÑOR: EUGENIO JARA ACOSTA  
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA.  
Presente.-

Yo, **ESPINOZA CASALES CARLOS**, Egresado de la Universidad San Pedro, con Código N°1113100256 con DNI N°47106416, con domicilio en Chimbo, me presento a su despacho para exponer lo siguiente:

Que necesitando la validación de instrumentos de trabajo de investigación para poder realizar mi tesis de Titulación denominado "VULNERABILIDAD DE LAS VIVIENDAS DE ADOBE ANTE UN EVENTO SISMICO EN EL CENTRO POBLADO RIO SECO – SANTA".

Por lo expuesto:


Pido a Ud. Señor Alcalde acceder a mi solicitud por ser gracia que espero alcanzar.

Atentamente,

Santa, 07 de agosto del 2020


  
ESPINOZA CASALES CARLOS  
DNI N°47106416

*Figura 53: Solicitud entregada a la municipalidad del Santa para revisión de instrumento.*

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN EL CENTRO POBLADO RIO SICO				
FICHA DE INSPECCION TECNICA				
				
<b>1. Datos generales:</b>				
Fecha:	<input type="text"/>	Hora:	<input type="text"/>	
Familia:	<input type="text"/>		N° de hogar:	
Dirección:	<input type="text"/>		N° de habit.:	
			N° de pisos:	
<b>2. Datos técnicos:</b>				
Parámetros del suelo				
Roca dura ( )	Rigidos ( )	Flexibles ( )	Escapientos ( )	
Datos de unidades de albañilería				
	Norma E-080		Observaciones	
Longitud:	<input type="text"/>	40 cm		
Altura:	<input type="text"/>	80 cm		
Ancho:	<input type="text"/>	40 cm		
Orientación				
	Piedra y barro	Concreto	Cemento	Norma E-080
Cimiento:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	60 x 60 cm
Sobrecimiento:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	30 x 40 cm
Muros				
	Norma E-080		Observaciones	
Espesor:	<input type="text"/>	≥ 40 cm		
Altura:	<input type="text"/>	2.00 a 3 m		
Longitud:	<input type="text"/>	≥ 12 x espesor		
Montano:	<input type="text"/>	≥ 2 cm		
Unión de esquineros:	<input type="text"/>	Debe existir		
Contrafuerzos:	<input type="text"/>	Debe existir		
Arriostros horizontal:	<input type="text"/>	Debe existir		
Muros reforzados:	<input type="text"/>	Debe existir		
Grutas:	<input type="text"/>	No debe existir		
Muro soldado:	<input type="text"/>	No debe existir		
Techo				
	Tipo de material	Norma E-080	Observaciones	
Viguetas:	<input type="text"/>	Madera 4" x 4"		
Cubierta:	<input type="text"/>	Madera		
Marcos:	<input type="text"/>	Irónico		
		40 cm mín		
Elementos no estructurales		Tipo de falla que presentara		
Balcones:	si ( ) no ( )	<input type="text"/>		
Parapetos:	si ( ) no ( )			
Tanque elevado:	si ( ) no ( )			


**MUNICIPALIDAD CENTRAL DE SANTA ROSA**  
 Ing. *[Firma]* **Osvaldo E. Ochoa Rosales**  
 JEFE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CIPRO 2007

Figura 54: Instrumento para la inspección técnica.

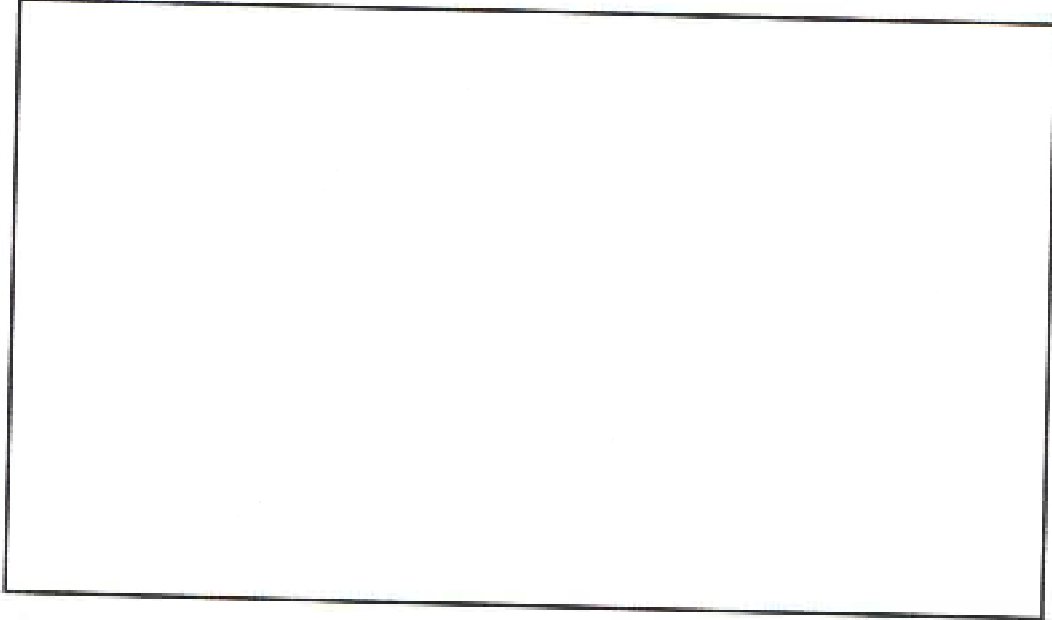
FICHA DE EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO RIO SECO				
METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI				
				
Parametro	Clase	Elementos de evaluación		
1	Tipo y organización del sistema resistente	Buena construcción según norma.	si	no
		Muros confinados.	si	no
		Presenta muro contrafuerte.	si	no
		Muros sin confinamiento autoconstruidos.	si	no
2	Calidad del sistema resistente	Adobe de buena calidad.	si	no
		Muros con mampostería artesanal	si	no
		Buena trabazón en mampostería.	si	no
		Mortero de buena calidad (2 cm)	si	no
3	Resistencia consentánea	Número de pisos (n): _____		
		Nº. ancha de muro en "X" ( $n^2$ ): _____		
		Área de muros en "Y" ( $m^2$ ): _____		
		Nº. de transmisión de empujes (n): _____		
		Nº. número de diafragma: _____		
		Porcentaje de diafragma ( $100/n^2$ ): _____		
4	Posición del edificio y de la orientación	Verticalidad.	si	no
		Poca.	si	no
		Termino-suavito.	si	no
5	Diafragma Horizontal	Distancia máxima entre muros.	si	no
		Buena conexión diafragma-muro.	si	no
		Deflexión del diafragma.	si	no
6	Configuración en planta	El edificio debe tener una configuración regular en planta.		
		El edificio debe tener una configuración regular en planta.		
7	Configuración en alzado	Incremento regular de muros o travesaños.		
		Tamaño regular de muros o travesaños.		
		Nº. regular de muros o travesaños.		
		Tª regular.		
8	Distancia máxima entre muros	El espesor mínimo de muros consentánea (m): _____		
		El espesor del muro maestro (m): _____		
		Factor L/S: _____		
9	Tipo de ambiente	Estructura de soporte.	si	no
		Ambiente adecuado (trabaja-poco)	si	no
		Cubierta plana.	si	no
		Nivel del terreno.	si	no
10	Elementos no estructurales	El techo, B (regular) y D (male).		
		Cerchas y pilares.		
		Empujes de agua preferidos.		
11	Estado de conservación	Edificio con fisuras de tamaño medio.		
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.		
		Edificio que presenta fisuras profundas.		
		Muros con fisuras de tamaño medio.		
		Muro con fisuras diferentes en sus componentes.		

  
 Ing. Roberto E. Ortiz Sandoval  
 JEFE DE CONTROL Y PROTECTOR  
 CP 2011

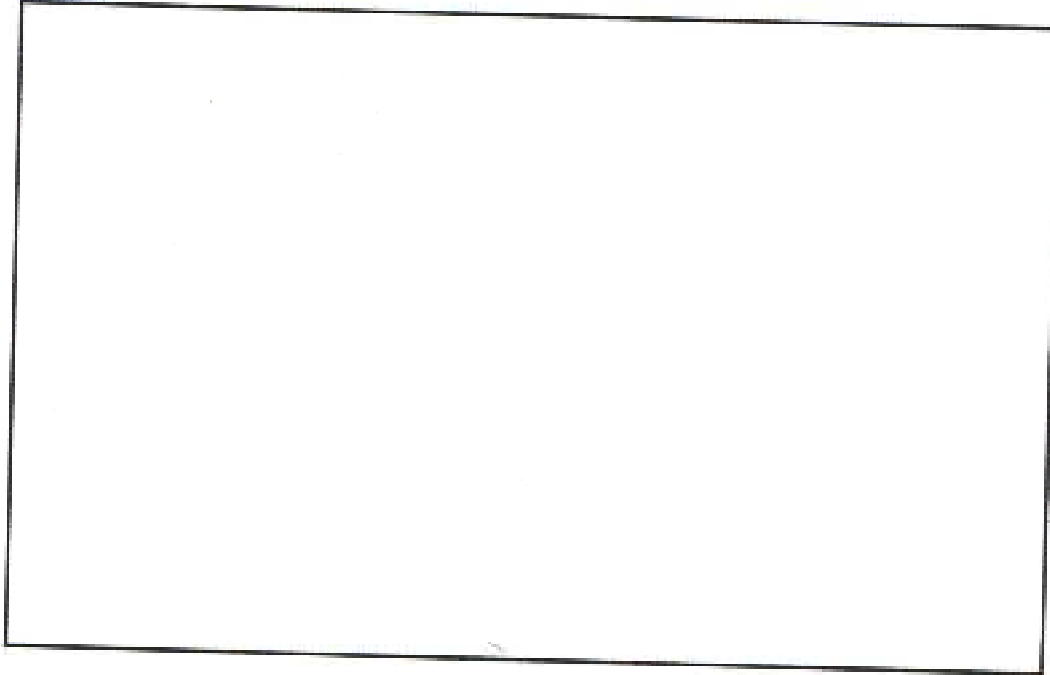
Figura 55: Ficha para hallar la vulnerabilidad sísmica.

Esquema de la vivienda

Planta



Elevación



MUNICIPALIDAD DISTRICAL DE SANTA  
*[Signature]*  
Ing. Rosendo E. Ortiz - Encarcelado  
JEFE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
C.P. N.º 00001

Figura 56: Ficha para elaboración de croquis y elevación.

## Anexo 5

# Panel fotográfico de la inspección técnica



*Figura 57: Vivienda con arriostre de listón de madera.*



*Figura 58: Vivienda con viga de arriostre de concreto armado.*



*Figura 59: Vivienda con arriostre de acero y barro.*



*Figura 60: Vivienda con cubierta de eternith con viguetas de listones de madera.*



*Figura 61: Vivienda con cubierta de eternith con viguetas de palo de Guayaquil de 6" sin arriostre horizontal.*





*Figura 62: Vivienda con cubierta de esteras y cañas con viguetas de Guayaquil sin arriostre.*



*Figura 63: Vivienda con adobes en buen estado, pero sin mortero verticales.*



*Figura 64: Vivienda con adobes presentando salitre y deterioro.*



*Figura 65: Vivienda con dintel de Guayaquil de 4" de diámetro.*



*Figura 66: Vivienda con puertas y ventanas de fierro.*



*Figura 67: Vivienda con vanos separados de ventana a puerta de 1.20m.*



*Figura 68: Muros dentados.*



*Figura 69: Muro unidos en encuentros.*



*Figura 70: Vivienda con relleno de piedra presentando pendiente.*





*Figura 71: Sobrecimiento de concreto ciclópeo con deterioro.*



*Figura 72: Muro solaqueado con mortero de cemento debido al deterioro.*



*Figura 73: Vivienda con muro salitrados.*



*Figura 74: Entrevista a maestro en construcción con adobe.*



*Figura 75: Cantera cerca al centro poblado.*



*Figura 76: Prueba de la botella para saber los porcentajes de los componentes de la tierra.*



*Figura 77: Cimentación de adobe.*



*Figura 78: Cimentación de concreto.*

## **Anexo 6**

# Ficha de Inspección de viviendas evaluadas



**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 01**

La vivienda presento arriostre horizontal de fierro galvanizado de 4x2" con presencia de óxido en algunas partes, asentados en los muros en todo el contorno con mortero tipo II, no presentaron refuerzo vertical como contrafuerte.

Las viguetas fueron de fierro galvanizado con espaciamiento de 1.20 m entre viguetas y amarrado con la cubierta de calamina con alambre n° 16 y en ciertas partes fue de eternith, este tipo de cubierta y sus elementos de amarre son diafragmas flexibles, ante un sismo la cubierta se desploma por no tener buen anclaje con las viguetas y la viga collar.

De acuerdo a la tabla de densidades de muros en la dirección X= 0.68 y en la dirección Y=0.62 ambas direcciones cumplen con el reglamento donde tiene que ser mayor a la expresión ZUSN/56, por lo tanto, tiene buenas áreas en ambas direcciones.

La vivienda tiene configuración en L con una protuberancia de 1.50 m esto hace que ante un sismo la vivienda se comporte en 2 figuras debido al mala irregularidad, su altura es de 2.45m no cumpliendo con el reglamento  $6e = 1.44m$  debido a que el espesor es de 0.24 m.

La distancia del muro más desfavorable en la vivienda es de 4.90 en el eje Y, en el eje X es de 4.80 según reglamento es  $10e=2.4m$  esto ocasiona debilidad en los muros debido a los muros muy largos más aún que no cuentan con refuerzo vertical, solo actúa los muros transversales como el único refuerzo. De acuerdo a la tabla de distancias de vanos (ver apéndice) el muro donde se encuentra V2 satisface las medidas de esquina a vano, pero el vano es muy grande según reglamento es  $(a < L/3)$  y para la distancia de esquina a vano es  $(3e \leq b \leq 5e)$ , el muro donde se encuentra la P2 y V2 no cumple con las dimensiones y el vano de V2 es muy largo.

Los muros donde están V3 y V4 no cumplen con las dimensiones de esquina a vano, pero si cumple el ancho de vanos, todas las puertas cumplen con el ancho mínimo de vano que es menores a 1 m algunos vanos tuvieron puertas y otras

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

Las unidades de adobe fueron homogéneas con la misma dimensión, fueron asentadas con aparejo de sogá, el amarre que tuvieron entre unidades fue del tipo dentado con juntas de 3 cm en la dirección horizontal, dejando espacios en la otra dirección, la mayor parte de muros estuvo revestida con cemento tipo frotachado, no presenta junta sísmica entre viviendas.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

La cimentación fue de concreto ciclópeo con 40 cm de altura y 20 cm de Sobrecimiento, cimentada sobre las faldas del cerro encontrado roca y pequeñas pendiente en la parte trasera de la vivienda, pero en la parte de la fachada se encontró terreno blando, se presentó un poco de salitre y pequeñas rajaduras en el Sobrecimiento.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Se observó en los muros la presencia de pequeñas grietas en la fachada, con deterioro en el revestimiento, los muros de la parte del corral están con salitre debido al a humedad que genera los habitantes, las instalaciones eléctricas del medidor según norma tiene q ser visible y no picando la pared esto perjudica formando la falla por corte ya que se hizo una zanja para la acometida y para el medidor, las instalaciones sanitarias también fue picado todo el recorrido de la instalación, conto con un piso pulido de 5 cm pero no presento un zócalo para proteger de agentes de humedad a los muros.

**CIMENTACION**

**CONSERVACION**

**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 02**

La vivienda presento arriostre horizontal de listones de madera 4x3" con presencia de polea en todo el contorno de los muros, las viguetas también fueron del mismo tipo y medidas que la viga collar espaciadas cada 1 m, la cubierta fue de eternith en regular condiciones, para el segundo piso la cubierta fue entablada de 5x1", estas piezas fueron aseguradas con perno y tuerca la cubierta, para el segundo piso que es una sola habitación fue de eternith pero con guayaquil de 6" como vigas. De acuerdo a la tabla de densidades en el eje X= 0.70 y en el eje Y=0.40, el eje X tiene más área.

La vivienda tiene una altura de 2.55 m en la primera planta y la habitación en el segundo piso es de 2.50 según reglamento la altura debe de ser 6e=2.30m por el espesor del muro de 0.38m, la distancia del muro más desfavorable es de 5.15 m no cumpliendo con 10e=3.80m, poniendo en riesgo los muros mayores a lo indicado por el reglamento ya que solo se cuenta los muros trasversales como refuerzo. De acuerdo al cuadro de vanos las ventanas V1,V2,V3,V4 donde se encuentran ubicadas en los muros no cumple con las dimensiones de la esquina al vano, pero cumple con el ancho de los vanos ya que todas son de 1 m , los vanos de las puertas cumplen las medidas adecuadas ya que son menores de 0.90 m.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

Las unidades de adobe tienen un espesor de 0.38m, entre lazadas con dentado, con juntas de 2.5 cm sobre pasando a lo que indica la norma, en ciertas partes solo tenía juntas horizontales y no verticales, revestido tipo frotachado con rajaduras pequeñas, tienen dinteles en las ventanas V1 y V2 de concreto ciclópeo de 18 cm de altura descansando 25 cm en cada lado del muro.  
La sala comedora cuenta con piso pulido de 5 cm color rojo, no cuenta con zócalo para proteger de humedad

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

De acuerdo a la información brindada por el dueño solo tiene cimentación de piedra y barro de 30 a 40 cm, no cuenta con Sobrecimiento poniendo en riesgo a las unidades de adobe, de acuerdo a la norma está permitido realizar esta cimentación, pero de 60 x 60 cm, el suelo es rocoso en la parte trasera y blanda en la parte de la fachada.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Se observó en los muros la presencia de pequeñas grietas en la fachada, con deterioro en el revestimiento, los muros de la parte del corral están con salitre debido al a humedad que genera los habitantes, las instalaciones eléctricas del medidor según norma tiene q ser visible y no picando la pared esto perjudica formando la falla por corte ya que se hizo una zanja para la acometida y para el medidor, las instalaciones sanitarias también fue picado todo el recorrido de la instalación, conto con un piso pulido de 5 cm pero no presento un zócalo para proteger de agentes de humedad a los muros.

**CIMENTACION****CONSERVACION**

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 03</b>	
<p>La vivienda no presenta viga collar como refuerzo horizontal ni refuerzo vertical, las viguetas son de guayaquil de 4" cada 1.30 empotradas en los muros asiendo orificios para que sobre salga unos 10 cm, la cubierta es de esteras en regulares condiciones con caña espaciadas cada 15 cm amarradas ala esteras con alambre #16.</p> <p>Las densidades de muros en el eje X=0.43 y en el eje Y=0.73 quedando visto que mayor área de muros se encuentra en la dirección vertical.</p>	<p>Tiene una configuración rectangular, su altura es de 2.50 m no cumpliendo con el reglamento que es de 6e=2.30 m, la distancia de muro a muro más desfavorable de 5.65m en el eje Y la cual es demasiado largo, según reglamento debe de ser de 10e=3.80 m, Los muros no tiene una buena distribución ya que no coinciden los muros transversales.</p> <p>Según el cuadro de vanos la distancia del vano de la puerta a la V1 es muy largo no cumple con el reglamento llegando a medir 1.35 m, las medidas de los otros vanos de puertas son menores a 1m estando dentro de lo permitido con alturas de 1.90 a 1.95 m.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Las unidades de adobe miden 38x38x10 cm, estas unidades tiene una altura optima pero que no poseen juntas verticales en ninguna parte y las juntas horizontales no están llenas en su totalidad dejando espacios vacíos llegando a medir hasta 3 cm sobrepasando lo recomendado por el reglamento de no mayor a 2 cm y en los muros de la parte de la cocina y en un dormitorio estas juntas están separadas considerablemente unos 5 cm, además se encuentran con rajaduras en estas juntas debido a los esfuerzos y el tiempo de antigüedad de estas mismas por eso se encuentran resecos. No presenta tampoco junta sísmica, se encuentra apegada a una casa de concreto armado, ante un evento sísmico causaría grandes daños a la casa de adobe.</p> <p>No cuenta con un zócalo ni en el exterior ni en el interior para proteger contra la humedad.</p> <p>Los dinteles de los vanos de las puertas en el interior son de madera la única que usa dintel de plancha de fierro es la puerta de la fachada presentando deflexión por el peso del adobe, en la V1 usa como dintel un palo guayaquil de 4" en malas condiciones con poca deflexión, descasando 45 cm en el muro, solamente los vanos se encuentran revestidos con cemento.</p>	<p>La cimentación de la vivienda está hecha de concreto ciclópeo, de acuerdo a la encuesta mide aproximadamente 30 cm de altura, su Sobrecimiento mide 20 cm en muy mal estado, pero debido al salitre solo se puede ver más piedras de ½ usadas en el Sobrecimiento.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>El estado de los adobes se encuentra muy desgastados con presencia de salitre y grietas, en la fachada en las esquinas en la parte superior e inferior se encuentra con desprendimiento de adobe.</p> <p>En la sala comedor se encuentra rasgos de lluvias que afecto a los adobes quedando débil ese muro ya que ante un evento sísmico por ese mismo corte se originaria la falla. En la parte del corral se encuentran con las mismas características, para su instalación eléctrica se realizó cortes para poder poner el medidor de luz y la bajada de la acometida, también en los tomacorrientes, en lo que respeta a la instalación sanitaria no tiene tuberías ya que cuenta con un solo grifo empotrada en el piso donde abastecen desde el corral.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 04**

La vivienda no cuenta con viga collar, pero tiene en medio de la vivienda una viga de amarre de 30x30 cm de concreto armado asentado en un muro de 50x30 cm, las viguetas transversales son de guayaquil de 6" de diámetro espaciadas cada 1.50 m empotradas en los muros y sobresaliendo 10 cm por afuera de la vivienda.  
 La cubierta este hecho de esteras con caña en el sentido contrario de la viga de amarre.  
 De acuerdo al cuadro de vanos la densidad de muros en la dirección X= 0.67 y en la dirección Y= 0.78 cm estos resultados es debido a que la vivienda presenta muros muy largos en el eje Y.

La altura de la vivienda es de 2.50 m estando por debajo de lo recomendado por la norma, la vivienda tiene una configuración rectangular con muros muy largos en el eje Y. la distancia más desfavorable de muro a muro es de 4.40 m estando muy separados ya que la norma recomienda  $10e = 3.20$  m.  
 De acuerdo al cuadro e vanos los muros donde aloja a la V1 no cumple con los espacios de esquina a vanos pero que el ancho de la ventana si está en el rango de acuerdo a la norma E0.80 y el muro donde está el V2 un lado no cumple y el otro lado de esquina a vano si cumple con el ancho de la ventana, los anchos de los vanos de las puertas están en el rango ya que miden 90 cm.  
 La vivienda tiene una distribución de ambientes muy particular ya que no se encuentra en la misma posición que las viviendas vecinas, tiene una especie de entrada pero que allí se encuentran 2 entradas para viviendas distintas es por eso que la vivienda su entrada está en sentido horizontal.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

La vivienda cuenta con adobes de 32x24x8.5 cm amarradas una con otra en forma de dentado, no tiene juntas sísmicas y las juntas en los morteros es de 2.5 cm la cual no está en el rango recomendado por la norma y en la fallada tiene juntas horizontal y vertical, no presenta zócalos para proteger de la humedad y se encuentra revestida por adentro y por afuera de la vivienda con revestimiento frotachado.  
 Los dinteles son de listones de madera de 1" de espesor presentando deflexiones y otros son de concreto ciclópeo descansando en el muro 15 cm.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

De acuerdo al propietario tiene cimiento de concreto ciclópeo y se encuentra cimentada en un terreno suelto y terreno de chacra la cual no corresponde a lo que indica la norma, no cuenta con Sobrecimiento para proteger a las unidades de adobe de la humedad y sin presencia de pendiente.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Los adobes en la parte de sala comedor y dormitorio se encuentran en buen estado y revestidas, el revestimiento no presenta rajaduras ni en las esquinas, pero en la parte exterior de la vivienda en la esquina se encuentra el muro salitrado debido a que esa parte no está revestido. En la parte de la entrada se encuentra el adobe con deterioró y salitre, solo lo han pañetado con agua y cemento para evitar que siga avanzando, pero el salitre es más fuerte y ya está comenzando a caerse.  
 En los muros han colocado la acometida y medidor para la luz empotrada realizando cortes en los muros quedando débil, también se apreció tomacorrientes.

**CIMENTACION**

**CONSERVACION**

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 05</b>	
<p>La vivienda no presento refuerzo horizontal ni vertical, las viguetas fue de guayaquil de 4" de diámetro asentadas en los muros sin ninguna conexión con el muro, espaciadas cada 1.20 m.</p> <p>La cubierta es de esteras con caña y forrado con plástico para proteger el interior de la lluvia.</p> <p>Según el cuadro de densidades en el eje X= 0.67 y en el eje Y=0.77, como se puede existe más área de muros verticalmente.</p>	<p>La altura de la vivienda es de 2.55 m con una configuración en planta rectangular, de acuerdo al reglamento no cumple con la altura mínima según el espesor del muro, la distancia de muro a muro más desfavorable es de 5.80 m en la dirección Y, este muro es muy largo no cumple con la norma 10e= 3.80m.</p> <p>La distancia de los muros libre (de esquina a vano) es muy largos en los uros donde aloja a la ventana y puerta, pero los anchos de estos vanos si están en el rango donde expresa la norma.</p> <p>Según reglamento en un solo muro debe de existir un solo vano debe ser pequeño y centrado, pero en este muro la ventana si se encuentra centrado de 1.30 m de ancho.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Las unidades de adobe son de 38x38x10 cm donde se encuentran amarradas uno con otras en los encuentros de muros (dentado) presentando juntas de acuerdo a la norma que es de 2 cm, pero que solo presenta horizontal y dejando vacíos en las juntas verticales, no presenta junta sísmica, están apegados las viviendas ante un evento sísmico colapsarían ambas viviendas.</p> <p>Presenta una viga de conexión que trabaja como dintel y es de concreto armado de 30x30 cm, el vano de la ventana se encuentra revestida y con sistema directo con vidrio ahumado</p>	<p>La vivienda cuenta con cimiento corrido de concreto ciclope con una altura de 30 a 40 cm y un Sobrecimiento de 35 cm de altura sin revestir y que se encarga de proteger a los adobes de los agentes de la humedad, el suelo es blando y en la parte trasera de la vivienda se encuentra rocas con presencia de poca pendiente.</p> <p>No presenta deterioro ni rajaduras en el cimiento ya que es una vivienda que tiene pocos años de construcción.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Por ser una vivienda con poco año de antigüedad los bloques de adobe se encuentran en buen estado sin rajaduras ni salitre, la vivienda no presenta cortes para lo que es las instalaciones eléctricas todos los cables y tomacorrientes son visibles y no cuentan con grifos para abastecer agua, solo cuentan con un solo punto que se encuentra ubicado en el corral, recientemente tendrán este servicio.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 06</b>	
<p>La vivienda no presenta ningún reforzamiento horizontal ni vertical, las viguetas que actúan como soporte de la cubierta de esteras con cañas están asentadas en los muros realizando orificios en los adobes, estas viguetas tiene 6" de diámetro y no tiene un espaciamento continuo con presencia de poca deflexión, estas viguetas sobre salen de la fachada 1.80 m. la cubierta y vigueta no tiene un buena conexión solo están asentadas en los muros, la cubierta se encuentra en buen estado pero es flexible.</p> <p>De acuerdo a la tabla de densidades la vivienda presenta una densidad en el eje X=0.53 y en el eje Y=0.61, estos resultados nos dicen que existe más área de muros verticalmente.</p>	<p>La vivienda presenta una altura de 2.60 m siendo muy esbelta ya que su espesor es de 38 cm de acuerdo al reglamento la altura debe de ser <math>6e=2.30</math> m.</p> <p>La vivienda presenta una configuración en L con una protuberancia de 1.95 m estas configuraciones no están permitidas ya que ponen en riesgo la vivienda. La distancia de muro a muro es de 3.80 siempre evaluando la más desfavorable, esta distancia se encuentra en el rango según reglamento <math>10e=3.80</math> m.</p> <p>El vano de V1 presenta un ancho aceptable de 1.45 cm pero no se encuentra centrado en el muro y un lado del vano a la esquina es muy largo, los vanos de P1 y V2 son muy anchos ya que no cumplen con las condiciones del reglamento pero los bordes libres del vano a la esquina del muro están en el rango. Después todos los vanos de las puertas cumplen con la dimensión de ancho aceptable ya que son menores a 1 m.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Los muros se encuentran revestidas en la parte interior sin presentar rajaduras o desprendimiento debido al adobe salitrado, pero en la parte del corral y el baño los muros presentan desgaste debido a la humedad reduciendo su áreas considerablemente, en la parte externa donde se puede apreciar los adobes presentan salitre en las primeras hiladas del muro.</p> <p>Presentan juntas de 2 cm de espesor horizontal dejando vacíos verticalmente, tampoco presenta junta sísmica, no presenta un zócalo para protección de humedad, tiene piso pulido de color rojo de 10 cm de altura en el área de la tienda.</p> <p>También presenta una viga de amarre de concreto armado de 25x30 asentado en los muros de adobe de 0.40 x 1.40 m, este tipo de amarre podría ocasionar ante un sismo el desplome de esta estructura ya que no hay un a una columna y los muros no se encuentran confinados por el tipo de material.</p>	<p>La cimentación es de concreto ciclópeo con piedras grandes extraídas de las faldas del cerro, y su Sobrecimiento es de apenas de 20 cm de altura, pero con bastante presencia des salitre y en ciertas partes rajaduras, el tipo de suelo es tierra suelta y en la parte trasera de la vivienda es rocoso con presencia de pequeña pendiente.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes se encuentran protegidos del salitre debido al revestimiento, pero existe partes que no se encuentran protegidos como es en la parte trasera en el corral y el baño pero que podría seguir afectando a la estructura, los muros afectados presentan grietas.</p> <p>Los muros presentaron cortes para las instalaciones eléctricas, colocando el medidor y una altura de 1.20 m la bajada de la acometida, los tomacorrientes fueron empotrados en las paredes.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 07**

La vivienda no presento ningún tipo de reforzamiento para los muros de adobe, la estructura tiene una cubierta en mal estado de esteras y cañas asentadas en los muros y como soporte de esta cubierta se encuentra las viguetas de guayaquil de 4" de diámetro, el espaciado no fue uniforme teniendo varias medidas entre 1 y 1.30 m. no tiene un anclaje adecuado entre cubierta y viguetas solo están asentadas presentando deflexiones.

La vivienda presenta mayor área de muros en el eje Y=0.80 y en el eje X=0.54.

La vivienda presenta una altura de 2.30 m estando en el rango según el reglamento que es de 6 veces el espesor del muro, tiene una configuración rectangular con muros formando áreas cuadradas, la distancia de muro a muro más desfavorable es de 4.40 m no cumpliendo con el reglamento.

La vivienda presenta vanos de puertas con anchos menores a 1 m y solo presento una sola pequeña ventana de 50x40 cm con un alfeizer de 1.45 m la cual sería considerado como ventana alta.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

Los adobes fueron de 40x38x10 cm siendo unos adobes con buenas dimensiones pero que se encortan con deterioro, los encuentros entre los muros son con amarre dentado y no unidos formando un amarre adecuado para soportar un sino en conjunto. Cuenta con un dintel los vanos de las puertas de listones de madera de 3x2" descansando en los lados del muro 35 cm.

No presenta zócalo ni revestimiento dejando a los adobes en completo peligro debido a las lluvias y humedad. No presenta juntas símicas y la junta horizontal entre adobes de 2 cm dejando algunos espacios en la junta vertical.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

De acuerdo al propietario la cimentación fue de piedra y barro, el Sobrecimiento se puede decir que es del mismo adobe asentado de cabeza para llegar a la altura del terreno ya que se encuentra en desnivel, una vez encontrado el nivel, el aparejo de las unidades es de soga, en la parte trasera presenta desnivel debido al cerro.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Las unidades se encuentran con deterioro muy fuerte en la parte del cimientto se encuentran huecos, pero no presenta salitre, en las esquinas de la parte superior de los muros presentan desprendimiento de adobes colocándolo así no más sin mortero de barro.

Estos problemas es principalmente por el agua que ocasiona los mismos habitantes, la cubierta no cubre lo suficiente dejando descubierto algunos lados de los muros.

Para poder realizar la acometida de la luz se hizo una zanja de 1.60 de altura y para el medidor ocasionando que el muro quede debilitado por este corte.

**CIMENTACION****CONSERVACION**

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 08</b>	
<p>La vivienda no presenta reforzamiento vertical pero cuenta con reforzamiento horizontal de la misma dimensión y material que las viguetas de fierro galvanizado de 4x2" las cuales cumplen la función de soporte para la cubierta de calamina asegurándola con alambre #16, en el cruce de estas viguetas se hizo orificios para que pueda pasar la vigueta del sentido contrario.</p> <p>Mas área de muros se entran en el eje Y=0.81 ya que la vivienda tiene de largo 14.50 m, los muros</p>	<p>La vivienda presenta una altura de 2.30 m cumpliendo con lo establecido por el reglamento de 6 veces el espesor del muro, la distancia entre muros más desfavorables es de 6.60 m este muro es muy largo ocasionando que trabaje muy inestable ante un sismo, los muros de los ambientes forman figuras rectangulares debido a que las dimensiones son muy largas en el sentido vertical. La vivienda presenta una configuración rectangular con vanos de puertas menores a 1 m las cuales se encuentran en ancho mínimo que debe de tener el vano.</p> <p>Los vanos de la v1 y v2 no se encuentran centradas y anchos aceptables con altura de 1.10 m y la v3 donde es alojada por el muro es muy largo estos bodes libres no cumplen con las dimensiones mínimas, el ancho del vano es de 80 cm. Todos estos vanos cumplen con lo que indica la norma donde expresa que debe de ver un solo uno por muro y debe estar centrado.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>En la parte interna y externa en la fachada presenta revestimiento para proteger las unidades de adobe pero que se aprecia rajaduras con pequeñas grietas, las juntas de 3 cm de espesor, estas medidas son excesivas para lo que recomienda el reglamento, de igual forma que las otras viviendas solo prestan mortero horizontal y no vertical, tampoco presentan juntas sísmicas.</p> <p>En el centro de la vivienda se aprecia una viga de concreto armado de 25x25 cm que actúa como amarre para los muros descansando en pequeñas mochetas de 38 cm de espesor por 1.10 cm de largo.</p> <p>Presenta piso pulido con una pequeña vereda de vereda en la fachada de 1 m de ancho, se usó dintel de madera para los vanos de la puerta la conexión entre muros en los encuentros está entre lazadas con forma de dentado para dar una buena conexión entre los muros transversales.</p>	<p>La vivienda está hecha de cimiento de concreto ciclópeo con piedra grande según el dueño, se puede apreciar que existe un desnivel de 85 cm y para evitar el desborde del suelo y a la vez protegiendo al muro se realizó una uña de concreto y piedra chancada encima una vereda de espesor de 7 cm, el suelo es blando con presencia de tierra suelta.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes se encuentran en regular estado a pesar de la antigüedad, pero presentan pequeñas rajaduras en el revestimiento sin presencia de salitre ni desprendimiento en ninguna de sus áreas.</p> <p>Se hizo cortes en el muro de la fachada para la acometida que baja al medidor de 1.40 m de altura donde empotra al tubo de fierro galvanizado de 1" al igual que los tomacorrientes.</p> <p>Las instalaciones sanitarias también se realizaron corte para todo el tendal de la tubería de PVC debilitando a los muros.</p> <p>Los muros de la parte trasera de la vivienda se encuentran un poco deteriorados debido a que no están cubiertas en su totalidad dejando expuesto pequeños espacios que podrían seguir entrando agua y perjudicando los muros.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	



**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 09**

La vivienda no presenta reforzamiento horizontal ni vertical, los elementos como soporte de la cubierta de esteras son las viguetas de guayaquil de 4" de diámetro espaciadas cada 1.20 m, estas viguetas descansan en los muros sin ninguna conexión entre cubierta y viguetas, no presenta diafragma rígido por el contrario al no tener elementos flexibles los muros ante un sismo trabajarían como voladizo. Se encontró mayor área de muros en el eje Y=0.67 ya que hay poco compartimiento formando figuras muy alargadas como la del dormitorio donde es un solo ambiente para varios habitantes formando muros en dirección vertical largos y en el X=0.41.

La vivienda presenta una altura de 2.40 m estando en los límites permitido por el reglamento de 6e=2.40 ya que su espesor del muro es de 40 cm, presenta una configuración rectangular de 8.30 x 16.40 m de área, la distancia de muro al muro transversal más desfavorable es de 9.50 m siendo una distancia muy larga para la vivienda ya que no presenta ningun reforzamiento vertical. Los vanos que se pueden observar en la fachada de puertas y ventanas con las distancias de los muros libres cuentan con una distancia aceptable segun reglamento, el vano de las puertas de las otras áreas miden de 0.90 a 0.80 m.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

Las unidades de adobe se encuentran homogéneas con una sola medida de 40x40x10 en todos los muros, entrelazados con forma de dentado para que trabajen en conjunto con los muros transversales. No presenta zócalo ni en el exterior ni en el interior, presenta un dintel de concreto de 20x25 cm en todo lo largo del muro en las esquinas de los vanos de ventana descansa 0.35 m en los muros y en las otras áreas solo cuentan con dintel de concreto armado en las puertas descarnando en los muros 0.25 m por cada lado, los vanos de la puerta y ventana se encuentran revestidos ya que cuentan con un sistema directo para la colocación de la ventana v1 y v2. Los adobes son asentados con mortero del mismo material del adobe poniendo mortero en forma horizontal y dejando vacíos en la dirección vertical y no cuenta con junta sísmica.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

No presenta cimiento ni Sobrecimiento, los adobes son asentados desde debajo de la cota del terreno aproximadamente 1.80 m, el terreno se encuentra en pendiente poniendo piedras para evitar el desborde del área de la fachada, este tipo de cimiento queda deja expuesto a los adobes al salitre y desgastase debido a la humedad.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Las unidades de adobe en su mayoría se encuentran en buen estado pero en las esquinas de la fachada y en el interior por dormitorio cerca al corral se encuentran con salitre y deterioro, en el vano V2 debido a que la cubierta no cubre bien la lluvia ha desgastado estos adobes formando huecos y zanjás, algunos morteros presenta rajaduras debido al paso de la antigüedad, el dintel presenta pequeñas fisuras debido a que el agua hace contacto directo. Como se puede apreciar han picado el dintel y parte del muro para colocar el montante de la luz y el medidor debilitando ambos elementos y los tomacorrientes son empotrados en la pared.

**CIMENTACION**

**CONSERVACION**

**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 10**

La vivienda no presenta algún elemento como refuerzo horizontal ni vertical como contrafuerte, las viguetas que están hechas de guayaquil de 4" de diámetro solo alojadas en los muros en la dirección vertical espaciadas cada 1 a 1.50 m, estos elementos son de soporte para la cubierta de esteras con caña, está cubierta se encuentra en mal estado deteriorado por la antigüedad expuesto al sol por muchos años. La mayor cantidad de muros construidos en la dirección vertical con 0.67 y horizontal con 0.46 estos datos son adimensionales el resultado de área en Ax entre el área total techada At a lo que llamamos densidad de muros.

La vivienda tiene una altura de 2.45 m lo cual no cumple con el reglamento de 6 veces el espesor del muro 38 cm, la distancia de muro al muro transversal más desfavorable es de 5.60 m siendo un muro muy largo y poniendo en riesgo ese lado de la estructura lo mínimo que debe de ser de acuerdo al espesor es 10 veces el espesor.

El vano en la fachada V1 cumple con el ancho mínimo pero no se encuentra centrada poniendo un borde libre más largo que el otro, en el muro de v2 y v3 no cumple con el reglamento donde dice que debe de estar centrada y debe de ver solo un vano, el vano de puertas se encuentran con anchos mínimos a 0.95m excepto el de la cocina que es de 1.10 m, lo cual no se permite vanos mayores a 1m.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

La vivienda presenta revestimiento en la fachada y en el interior, las unidades de adobe son de 40x40x10 adobes cuadrados para una mejor estabilidad amarrados en los encuentros con los muros transversales de forma dentado, presentando morteros de 3 cm de espesor horizontal y en algunos casos vertical, tampoco presenta junta sísmica con las viviendas colindantes quedando expuestas a chocar entre ellas. Presenta un piso de 3 cm de espesor para proteger a los muros, en la parte externa presenta una vereda con una pequeña pendiente para que la lluvia se desplace hacia afuera, no presenta zócalo, las ventanas y puerta son de fierro introduciendo mechas en los mismos adobes no quedando seguro.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

No presenta cimienta ni Sobrecimiento, los adobes son asentados por debajo de la cota del terreno unos 50 cm ósea 5 hiladas nada más, el terreno es suelo blando tierra suelta, muy salitroso y no presenta pendiente ni desnivel entre viviendas

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Los adobes de la vivienda se encuentran en buen estado gracias al piso que se construyó pero siempre en la parte traerá de las viviendas en el coral y los muros que se encuentran pro el baño quedan expuestas con el terreno ocasionando que los muros se salitre siempre las primeras hiladas, la cubierta no cubre en su totalidad todo el terreno y dejando expuesto a las lluvias e inundaciones. También se realizó cortes para las instalaciones eléctricas l acometida y la caja del medidor, los tomacorrientes fueron empotrados no respetando el reglamento que estos debe de ser visible, la instalaciones sanitarias también realizaron cortes para el tendal de tubos de PVC de ½".

**CIMENTACION****CONSERVACION**

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 11</b>	
<p>La vivienda presenta arriostre de fierro galvanizado de 4x2" en todo el contorno de la estructura con viguetas de igual material y medidas usadas como soporte para la cubierta de calamina, estas están aseguradas solo con alambre #16, toda la estructura de soporte es asentada en los muros con las vigas collar.</p> <p>Como se aprecia en el plano de distribución no hay muchos ambientes solo cuenta con sala comedor, dormitorio y una cocina teniendo más áreas de muros en el eje Y.</p>	<p>La vivienda presenta una altura de 2.45 estando en el rango permitido por el reglamento de 6 veces el espesor en este caso el espesor es de 40 cm unidades de adobe cuadrados, la distancia máxima entre muro a un muro transversal es de 2.65 m cumpliendo con el reglamento 10 veces el espesor que vendría hacer 4 metros. La vivienda presenta una configuración rectangular de 16.50 x7.30 m.</p> <p>Los vanos de v1 y v2 presentan un exceso de ancho siendo muy grandes, pero se encuentran centrados con un alfeizer de 1.10 m, los muros libres de la esquina al vano se encuentran en el rango permitido, los vanos de las puertas cuentan con ancho menores a 0.90 m.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Los muros en el interior se encuentran revestidos protegidos ante la humedad y cuenta con una viga de amarre en medio del terreno de 40 x 30 cm descansando en muros transversales de 60 cm de largo actuando como soporte de los muros laterales.</p> <p>Cuenta con un piso pulido de 3 cm de espesor sin color y no cuenta con zócalo para proteger ante inundaciones ya que existe un rio cerca de la vivienda.</p> <p>Los adobes son de 40x40x10 cm con mortero de 2.5 cm horizontal y vertical, no presenta junta sísmica poniendo en riesgos la vivienda, los encuentros de los muros con los muros transversales están amarradas de forma dentado para un mejor trabajo ante eventos sísmicos.</p> <p>Existe una pequeña columna, pero con 2 fierros longitudinales que sirve como soporte para un pequeño portón de la vivienda vecina pañeteado con mortero de cemento.</p>	<p>Como se puede observar en las fotografías solo cuenta con cimientado de 40 x35 de concreto ciclópeo donde es asentado los muros con una capa de mortero pero que presenta salitre y desgaste ya que el terreno es salitroso, cuenta con pendiente en la parte trasera de la casa encontrándose rocas debido al cerro.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes se encuentran en buen estado de la 4 hilada hacia arriba ya que la parte de abajo se encuentran salitre con desprendimiento en la parte del corral y baño debido a la humedad que genera los habitantes, los muros.</p> <p>Los muros laterales están con corte en forma diagonal para alojar a aun tuvo de PVC eléctrico y también existe corte horizontal para instalación eléctrica que hubo antes de la modificación, los tomacorrientes fueron empotradas, pero no cuenta con cortes para instalaciones sanitarias ya que solo cuentan con un solo punto como pileta donde abastecen agua a toda la casa.</p> <p>En las esquinas de los muros se encuentra con deterioro con desprendimiento del revestimiento debido al salitre. Los cortes para la luz están en el muro donde soporta la viga de amarre, esto podría perjudicar ya que la viga por tener un peso considerable por el concreto el muro donde se encuentra descansando no soportaría ya que el muro ya se encuentra con corte diagonal formándose por ese mismo camino la falla por corte debido a las fuerzas horizontales del sismo.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 12**

La vivienda presenta viga collar de concreto armado con acero longitudinal de 3/8" de 20x20 cm en todo el contorno de la vivienda, pero que en partes está expuesta a la intemperie ya que no está protegida encima del vano, la vivienda no presenta contrafuerte. Las viguetas son de guayaquil de 4" de diámetro cada 1 m, asentados encima del muro picando los adobes para su colocación, a la misma ves estas viguetas sobresalen 1.40 m hacia afuera para proteger de las lluvias los muros de la fachada, la cubierta está hecha de esteras con caña transversales, la cual se encuentra en buen estado. Los muros con mayor área se encuentran en la dirección vertical con 0.94 ya que el terreno tiene 16 m de fondo y un ancho de 4.05 es por eso que existen más muros en esa dirección.

La vivienda presenta una altura de 2.60 m presentando un altura poco elevada, ya que si es evaluada con el reglamento debe de medir 2.40 m, la distancia que existe de muro al muro trasversal es de 2.75 m estando en el rango permito, si es evaluado por el reglamento nos dice que debe de tener 10 veces el espesor teniendo como resultado 4m.

La vivienda presenta una configuración rectangular de 16x4 m, no cuenta con vanos de ventanas, pero cuenta con vanos de puertas y portón, pero estos vanos son muy anchos para la distancia de ese muro.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

La vivienda presenta unidades de adobe de 40x38x8.5 cm, revestida, pero presentando grietas y en la esquina superior los adobes solo están apoyadas sin morteros, los morteros llegan a medir 3 cm presentando solo en la dirección horizontal y dejando espacios vacíos en la dirección vertical.

No cuenta con junta sísmica, la vivienda del costado es de concreto armado, ante un sísmico chocarían entre ella perjudicando a la vivienda de adobe, tiene un refuerzo horizontal de concreto armado pero que encima de la puerta se encuentra los fierros longitudinales sin concreto. Entre la sala y la cocina se encuentra un muro donde sostenía a una viga de amarre, pero que fue retirada por los mismos habitantes cortando los fierros longitudinales. La viga collar actúa como dintel donde sostiene las dos hiladas de adobe donde es apoyada la cubierta, pero no presenta morteros para unir estos mismos.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

La vivienda no presentó una cimentación adecuada ni un Sobrecimiento, las unidades son colocadas desde una distancia más baja que el terreno y que han realizado una vereda en la fachada de 5 cm de espesor para proteger a los muros, no presenta desnivel y esta cimentada sobre suelos blandos.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Las unidades de adobe se encuentran en buen estado gracias a que todos los muros están revestidos, pero no cuenta con zócalo para proteger de la humedad, presentado pequeñas rajaduras en el revestimiento, también presenta desprendimiento en la esquina superior y en el dormitorio.

Los adobes están colocados sin mortero para sostener la cubierta, los muros presentan corte para el montante de la luz y los tomacorrientes son empotradas, una llave de paso es colocado empotrado en el muro, poniendo en riesgo a que se malogre esa llave y humedece ese muro.

**CIMENTACION****CONSERVACION**

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 13</b>	
<p>La vivienda presenta arriostre horizontal de fierro galvanizado de 4x2" donde están asentadas en todo el contorno del muro, no presenta reforzamiento vertical, los mismos muros transversales hacen este trabajo de dar estabilidad, los elementos que sostiene a la cubierta de calamina son de fierro galvanizado que son conectados a través de alambre # 16, en ciertas partes la cubierta es de esteras con caña en la parte trasera.</p> <p>La vivienda cuenta áreas de muros en la dirección vertical y horizontal de igual densidad con 0.86 para cada dirección,</p>	<p>La vivienda presenta una altura de 2.40 m pero que no se encuentra en el rango donde el reglamento establece que debe de ser de 6 veces el espesor del muro, el espesor es de 38 cm.</p> <p>La distancia más desfavorable entre muros trasversales de 2.80 m la cual no existe muros muy largos. la vivienda presenta una con figuración rectangular cumpliendo con el reglamento en los vanos donde explica que solo debe de existir un solo vano por muro, pero no se encuentran centrados, dejando a los muros libres con mayor dimensión uno con respecto al otro.</p> <p>La ventana 3 presenta un ancho de muro adecuado pero que los muros liebres son muy largos no cumpliendo con el reglamento.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>La vivienda presenta unidades de adobe de 40x38x8 cm amarrados uno con otros en forma de dentado para poder resistir en conjunto las fuerzas sísmicas, la vivienda presenta revestimiento, pero en ciertas partes presenta grietas pequeñas, los vanos de la puerta y ventanas se encuentran revestidas, cuenta con piso pulido de color rojo de 4 cm de espesor.</p> <p>Los dinteles de las puertas son de 25x25 cm de concreto armado descamando en los muros 35 cm para cada lado, no presenta zócalos para proteger a los muros, los muros presentan mortero de 2 cm en la dirección horizontal y dejando vacíos en la dirección vertical, los muros del dormitorio presentan otras medidas de 32x24x8.5 cm con presencia de huecos en las juntas y con signos de que la lluvia desgastando gran parte del adobe</p>	<p>La vivienda presenta un cimiento de piedra y barro, las piedras fueron extraída del cerro, no cuenta con pendiente y esta cimentada sobre un relleno de 40 cm de piedras con uña de concreto para poder estar al nivel y también proteger a los muros de color rojo.</p> <p>Esta vivienda esta cimentada en tierras de chacra por ende son las más vulnerables.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Las unidades de adobes están expuestas a la lluvia y al desprendimiento de adobes debido al salitre que esta abunda en la vivienda en la el área de las habitaciones, algunos huecos en él muros con presencia de grietas, los muros son picados para las instalaciones eléctricas, los tomacorrientes son embutidos debilitando el muro, de igual manera par las instalaciones sanitarias realizaron picadura en los muros para el tendal de la tubería de PVC.</p> <p>En la parte de las habitaciones, después del dintel, los adobes son solamente colocados sin mortero para la caiga de la cubierta exponiéndolo a su caída.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 14**

La vivienda no presenta reforzamientos ni vertical ni horizontal, las viguetas trabajan horizontalmente descansando en los muros sin ninguna conexión, el material que se usa para este soporte es de madera de 4x3" presentando poca deflexión y son espaciadas cada 1.20 m.

La cubierta está hecha de esteras y caña forrada con plástico para evitar que entre la lluvia, pero en todo el contorno no cubre lo suficiente este tipo de cubierta exponiendo los muros.

La vivienda presenta mayor densidad ósea mayor área de muros en la dirección vertical de acuerdo al cuadro de densidades de muros con 0.67 y para la dirección horizontal con 0.45.

La vivienda tiene una altura de 2.50 m pasando 10 cm de más, ya que la altura recomendable de acuerdo al espesor del muro que es de 40 cm debe de medir 2.40 m que vendría hacer 6 veces el espesor del muro, la distancia de muro al muro transversal es de 3.90 estando en el rango permitido de 4 m, este valor siempre midiendo el más desfavorable.

La vivienda cuenta con una configuración rectangular de 17.50 x 8.10 m, los vanos de la puerta tiene un ancho aceptable midiendo 90 cm, las ventanas tiene un ancho de 50 cm estando centradas y un solo vano por muro, los bordes libres se encuentran con dimensiones en el rango debido al espesor del muro, cumpliendo con lo establecido en la norma.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

La vivienda se encuentra desprotegida, el revestimiento en la fachada se encuentra deteriorado por el salitre, no cuenta con un piso, solo este terreno natural, no presenta zócalo, los dinteles en la puerta son de madera y otros de fierro en mal estado, los adobes llegan a medir 60x40x10 en estado de deficiencia, los morteros llegan a medir 3 cm en la dirección horizontal con presencia de rajaduras, pero dejan un enorme vacío en la dirección vertical, debilitando al muro.

Los encuentros de los muros son realizados con dentado para un mejor trabajo, la vivienda no presenta piso.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

La vivienda no cuenta con cimentación ni Sobrecimiento, los adobes son asentados con una profundidad de 35 cm como pudimos observar a través de una excavación de la cual vendría ser casi 4 hiladas exponiendo los adobes a que se salitre, ya que la tierra es de tipo blando, produciendo asentamientos ante un sismo, también cuenta con una pequeña pendiente en la parte trasera.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Las unidades de adobe presentan salitre en todos los muros las primeras hiladas, desprendiendo el revestimiento y el deterioro de los muros, el muro de la cocina se encuentra con presencia de desgaste muy grave estando casi la mitad del adobe, los muros presentan las instalaciones eléctricas embutidos en los muros resaliendo picaduras.

La mano de obra que es realizada por el mismo propietario, no es buena ya que no cumple con lo mínimo a la hora de la preparación, se pudo observar que preparan allí mismo los adobes, pero es dormida la mezcla en el mismo terreno salitroso, absorbiendo el agua de la mezcla.

**CIMENTACION****CONSERVACION**

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 15</b>	
<p>La vivienda no cuenta con viga collar ni contrafuertes, en la parte de medio de la vivienda existe un muro transversal que actúa como contrafuerte pero que encima sostiene una viga de amarre de 40x 30 cm de concreto, las viguetas son transversales de guayaquil asentados en los muros sin ninguna conexión y están espaciadas cada 1.20m, la cubierta está hecha de esteras y no cuentan con presencia de deflexiones.</p> <p>La vivienda presenta áreas de muros en la dirección vertical con 0.93 un número muy grande ya que la vivienda es rectangular y en la dirección X es de 0.32 con pocos muros travesarles.</p>	<p>La vivienda tiene una altura de 2.80 m sobrepasando lo permitido de 2.40 m de acuerdo al espesor del muro donde estable la norma que es 6 veces el espesor del muro, la distancia de muro vertical al muro transversal es de 2.75 m esto dice que la vivienda no presenta muros muy largos.</p> <p>Cuenta con una configuración rectangular de 16.50 x 7 m, con pocas áreas de ambientes y formando áreas rectangulares.</p> <p>Todos los bordes libres donde se encuentran vanos de ventanas y puertas están con una dimensión aceptable no habiendo bordes libres muy largos, el vano de V1 es muy ancho y no se encuentra centrado midiendo casi 2.50 m este vano debilita al muro reduciendo el área de adobes.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>La vivienda presenta adobes de 40x40x10 cm adobes en regular calidad ya que todos los ambientes de la vivienda se encuentran revestidos para su protección pero que no cuentan con un zócalo para la humedad defendiendo las primeras hiladas, el piso existente es piso pulido de color rojo de 2 cm de espesor y un falso piso de 4 cm, la puerta y ventana de la fachada son de fierro con presencia de óxido y que son asegurados a través de mechas introducidas en el muro para asegurar estos elementos.</p>	<p>La vivienda no cuenta con una cimentación ni Sobrecimiento, las unidades de adobes son asentadas con una profundidad según el propietario que diseño su vivienda fue de 50 cm ósea 5 hiladas de adobe pero que es protegida con falso piso y después su piso pulido, en la parte de la fachada cuenta con vereda que cumple la función de proteger y de llegar al terreno ya que cuenta con un pequeño desnivel.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes en las esquinas de la fachada están con deterioro esto realizara que se formen más concentraciones debido a que no cumple la misma función que ortos muros, los vanos de puertas y ventanas por poner las mechas han tenido que picar el muro desboronando los adobes.</p> <p>El área de la cocina presenta desprendimiento en la parte superior de la cubierta y el corral esta con deterioro debido a la humedad que generan los habitantes.</p> <p>Los muros fueron picados para la acometida de la instalación eléctrica, para poder embutir el tubo de fierro galvanizado y el medidor de luz, las instalaciones sanitarias estuvieron visibles sin embutir en el muro, pero los grifos se observaron que generan humedad ya que se encuentran en mal estado.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 16</b>	
<p>La vivienda presenta arriostre de fierro galvanizado de 4x2" en todo el contorno de la estructura con viguetas de igual material y medidas usadas como soporte para la cubierta de calamina, estas están aseguradas solo con alambre #16, toda la estructura de soporte es asentada en los muros con las vigas collar.</p> <p>Como se aprecia en el plano de distribución no hay muchos ambientes solo cuenta con sala comedor, dormitorio y una cocina teniendo más áreas de muros en el eje Y.</p>	<p>La vivienda presenta una altura de 2.45 estando en el rango permitido por el reglamento de 6 veces el espesor en este caso el espesor es de 40 cm unidades de adobe cuadrados, la distancia máxima entre muro a un muro transversal es de 3.90 m cumpliendo con el reglamento 10 veces el espesor que vendría hacer 4 metros. La vivienda presenta una configuración rectangular de 17.50 x.10 m.</p> <p>Los vanos de v1 y v2 presentan un exceso de ancho siendo muy grandes pero se encuentran centrados con un alfeizer de 1.10 m, los muros libres de la esquina al vano se encuentran en el rango permitido, los vanos de las puertas cuentan con ancho menores a 0.90 m.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Los muros en el interior se encuentran revestidos protegidos ante la humedad y cuenta con una viga de amarre en medio del terreno de 40 x 30 cm descansando en muros transversales de 60 cm de largo actuando como soporte de los muros laterales.</p> <p>Cuenta con un piso pulido de 3 cm de espesor sin color y no cuenta con zócalo para proteger ante inundaciones ya que existe un rio cerca de la vivienda.</p> <p>Los adobes son de 40x40x10 cm con mortero de 2.5 cm horizontal y vertical, no presenta junta sísmica poniendo en riesgos la vivienda, los encuentros de los muros con los muros transversales están amarradas de forma dentado para un mejor trabajo ante eventos sísmicos.</p> <p>Existe una pequeña columna, pero con 2 fierros longitudinales que sirve como soporte para un pequeño portón de la vivienda vecina pañetado con mortero de cemento.</p>	<p>Solamente cuenta con cimiento de piedra y barro donde es asentado los muros con una capa de mortero pero que presenta salitre y desgaste ya que el terreno es salitroso, cuanta con pendiente en la parte trasera de la casa y cuanta con un pequeño uro con falso piso debido al desnivel de 85 cm desde el nivel de terreno natural.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes se encuentran en buen estado de la 4 hilada hacia arriba ya que la parte de abajo se encuentran salitre con desprendimiento en la parte del corral y baño debido a la humedad que genera los habitantes, los muros.</p> <p>Los muros laterales están con corte en forma diagonal para alojar a aun tuvo de PVC eléctrico y también existe corte horizontal para instalación eléctrica que hubo antes de la modificación, los tomacorrientes fueron empotradas, pero no cuenta con cortes para instalaciones sanitarias ya que solo cuentan con un solo punto como pileta donde abastecen agua a toda la casa.</p> <p>En las esquinas de los muros se encuentra con deterioro con desprendimiento del revestimiento debido al salitre. Los cortes para la luz están en el muro donde soporta la viga de amarre, esto podría perjudicar ya que la viga por tener un peso considerable por el concreto el muro donde se encuentra descansando no soportaría ya que el muro ya se encuentra con corte diagonal formándose por ese mismo camino la falla por corte debido a las fuerzas horizontales del sismo.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	



<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 17</b>	
<p>La vivienda no presenta viga collar ni contrafuertes, solo cuenta con la viguetas de guayaquil de 6" de diámetro asentados en los muros cada 1.80 m, soportando la cubierta de esteras con caña forrado con plástico pero debido a la antigüedad se encuentra en mal estado, la vivienda presenta mayor área de muros en el eje Y con 0.80 y en el eje X=0.64, estos datos son el resultado de área de dicha dirección entre el área total de la vivienda.</p>	<p>La vivienda presenta una altura de 2.10 m estando en el rango aceptable del reglamento, de acuerdo al espesor del muro que es 0.38 m esto es 6 veces el espesor que vendría ser 2.30 m, la distancia entre muros más desfavorables es de 6.60 m, un muro demasiado largo que se encuentra en la sala comedor hacia la cocina.</p> <p>Esta vivienda presenta vanos de la ventana V1 donde presenta un ancho adecuado para la longitud del muro, pero los bordes libres son muy largos pero la ventana se encuentra centrada.</p> <p>Los retos de vanos de puertas y ventanas siguen encontrándose en el rango según establece el reglamento E.080.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Las dimensiones de las unidades son de 38x38x10 cm enlucidas en ciertas partes la vivienda, contando con un piso pulido de 3 cm, no presenta zócalo.</p> <p>Los morteros miden 2 cm de espesor estando de acuerdo con el reglamento, presentan tanto vertical y horizontal, no cuenta con junta sísmica, el tipo de amarre entre adobes en los muros transversales es de la forma dentado para un mejor amarre entre ellas.</p>	<p>La vivienda no cuenta con una cimentación y Sobrecimiento de acuerdo al reglamento, los adobes son asentados con una profundidad de 50 cm exponiendo a los muros al salitre debido al que el tipo de suelo es blando y salitroso, no presenta pendiente ni desnivel.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Las unidades de adobe se encuentran con presencia de salitre y deteriorado en la fachada los adobes se han desboronado desprendiendo el revestimiento al igual que en la sala todos los contornos esta rajado todo el revestimiento siendo más perjudicado las 4 primeras hiladas.</p> <p>Al igual que las otras viviendas los muros son picados para embutidor la acometida, medidor, tomacorrientes, debilitado a los muros, la acometida mide más de 1.50 m por 2.5 cm de ancho.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 18</b>	
<p>La vivienda no presenta reforzamiento horizontal, los muros transversales son los que actúan como reforzamiento vertical, los dinteles están hechos de guayaquil de 6" de diámetro asentados en los muros realizando orificios, la cubierta está hecha de esteras y barro y en otras partes de eternith en mal estado debido a la antigüedad.</p> <p>La vivienda presenta áreas de muros en el eje X=0.47 y en él Y=0.67, como se observa presenta muros rectangulares.</p>	<p>La vivienda tiene una altura de 2.65 m teniendo 25 cm más alto de lo permitido peor si es evaluado en todo el contorno podría perjudicar debido a la mala configuración en elevación.</p> <p>Los muros transversales están espaciados 5.60 m la cual es la distancia más desfavorable, esto representa que se encuentra muy largado</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Las unidades de adobe llegan a medir 40x40x8.5 cm son adobes cuadrados las cuales se encuentran revestidos en la parte de la fachada, pero con rajaduras, y en la parte interior no está revestida los adobes presentan mortero de 2.5 cm en forma horizontal y vertical pero no presentan junta sísmica, los dinteles en la ventana y puerta de la fachada son de madera peo en los otros ambientes son de guayaquil con presencia de deflexiones pequeñas.</p> <p>No cuenta con piso ni zócalo para la protección de los muros, la ventana</p>	<p>La vivienda no presenta cimentación ni Sobrecimiento, los adobes son asentados con una profundidad de 50 cm exponiendo a los adobes al terreno natural, no cuenta con pendiente ni desnivel, el terreno es blando y salitroso.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes se encuentran con precia de salitre muy grave, todos los muros de todos los ambientes se encuentran con deterioro, desprendido al revestimiento, la cubierta también se encuentra en mal estado debido a la antigüedad de la vivienda.</p> <p>Los muros están con zanjas para la acometida de la luz, el medidor, y tomacorrientes, las instalaciones sanitarias también están embutidos en el muro perjudicando debido a que los grifos se encuentran dañados.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 19	
<p>La vivienda no cuenta con viga collar, las viguetas transversales son de listones de madera de 4x3" espaciadas cada 1.50 m empotradas en los muros y sobresaliendo 10 cm por afuera de la vivienda.</p> <p>La cubierta este hecho de material de calamina en el sentido contrario de la viga de amarre.</p> <p>De acuerdo al cuadro de vanos la densidad de muros en la dirección X= 0.67 y en la dirección Y= 0.78 cm estos resultados es debido a que la vivienda presenta muros muy largos en el eje Y.</p>	<p>La altura de la vivienda es de 2.45 m estando por debajo de lo recomendado por la norma, la vivienda tiene una configuración rectangular con muros muy largos en el eje Y. la distancia más desfavorable de muro a muro es de 5.60 m estando muy separados ya que la norma recomienda 10e = 3.20 m.</p> <p>De acuerdo al cuadro e vanos los muros donde aloja a la V1 cumple con los espacios de esquina a vanos pero que el ancho de la ventana si está en el rango de acuerdo a la norma E0.80 y el muro donde está el V2 un lado no cumple y el otro lado de esquina a vano si cumple con el ancho de la ventana, los anchos de los vanos de las puertas están en el rango ya que miden 90 cm.</p> <p>La vivienda tiene una distribución de ambientes muy particular ya que no se encuentra en la misma posición que las viviendas vecinas, tiene una especie de entrada pero que allí se encuentran 2 entradas para viviendas distintas es por eso que la vivienda su entrada está en sentido horizontal.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>La vivienda cuenta con adobes de 40x40x8.5 cm amarradas una con otra en forma de dentado, no tiene juntas sísmicas y las juntas en los morteros es de 3 cm la cual no está en el rango recomendado por la norma y en la fallada tiene juntas horizontal y vertical, no presenta zócalos para proteger de la humedad y se encuentra revestida por adentro y por afuera de la vivienda con revestimiento frotachado.</p> <p>Los dinteles son de listones de madera de 1" de espesor presentando deflexiones y otros son de concreto ciclópeo descansando en el muro 15 cm.</p>	<p>De acuerdo al propietario tiene cimiento de concreto ciclópeo y se encuentra cimentada en un terreno suelto y terreno de chacra la cual no corresponde a lo que indica la norma, no cuenta con Sobrecimiento para proteger a las unidades de adobe de la humedad y sin presencia de pendiente.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes en la parte de sala comedor y dormitorio se encuentran en buen estado y revestidas, el revestimiento no presenta rajaduras ni en las esquinas, pero en la parte exterior de la vivienda en la esquina se encuentra el muro salitrado debido a que esa parte no está revestido.</p> <p>En la parte de la entrada se encuentra el adobe con deterioró y salitre, solo lo han pañetado con agua y cemento para evitar que siga avanzando, pero el salitre es más fuerte y ya está comenzando a caerse.</p> <p>En los muros han colocado la acometida y medidor para la luz empotrada realizando cortes en los muros quedando débil, también se apreció tomacorrientes.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 20</b>	
<p>La vivienda no presenta viga collar, los muros transversales actúan como refuerzo vertical, las viguetas que sostiene la cubierta de eternith son de 6" de diámetro sobresaliendo hasta 1.40 m hacia afuera, espaciadas cada 1m y están asentados sobre el muro realizando orificios para que encaje el guayaquil.</p> <p>La vivienda presenta una densidad de muros en la dirección X=0.53 y en la dirección Y=0.89, como observamos existe más áreas de muros en la dirección vertical.</p>	<p>La vivienda presenta una altura de 2.65 m siendo una altura muy pronunciada para lo que recomienda la norma E0.80, presenta una configuración rectangular de 16.50x7.30 m.</p> <p>La distancia de muro vertical al muro transversal es de 5.40 m , siendo un muro muy largo debido a que debe de ser 6 veces el espesor de 32 cm , teniendo como máximo 2 m, por eso se recomienda unidad de adobe más grandes para poder tener más distancia entre muros.</p> <p>Los vanos de la vivienda de las puertas están entre 0.90 a 1 m estando en el rango adecuado para esas dimensione y las ventanas presentan anchos recomendados por la norma, los bordes libres no se encuentran muy largos y las ventanas se encuentran centradas.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>Las unidades de adobe son de 40x32x8 cm estando protegidas por el revestimiento en el interior y exterior, pero en la esquina inferior se encuentra salitrado con desprendimiento de revestimiento.</p> <p>La vivienda presenta un piso de 3 cm de espesor pulido sin color, no cuenta con zócalo para proteger de la humedad.</p> <p>Los morteros miden 2.5 cm de espesor y presentan en sentido horizontal y vertical y no presenta junta sísmica.</p>	<p>La cimentación está hecha de piedra y barro y encima asentados los adobes, no presenta Sobrecimiento, pero presenta un desnivel donde se construido una escalera y la vereda está hecho con una uña de concreto ciclópeo, el desnivel mide 75 cm y no presenta pendiente.</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>La vivienda presenta adobes protegidas con revestimiento, en la fachada se puede observar que los adobes se encuentran con salitre a pesar que está protegido, encima del muro se ha colocado 2 hiladas sin revestir para alcanzar más altura para la cubierta.</p> <p>Los muros están con corte para las instalaciones eléctricas, para las acometidas, medidor y tomacorrientes, las instalaciones sanitarias tienen tuberías en el cimientto, pero cuentan con un solo grifo que está en el corral.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

**FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 21**

La vivienda no tiene viga collar, las viguetas que son de guayaquil de 6" de diámetro descansan en los muros realizando orificios para que encaje.

La cubierta está hecha de esteras con caña en regular estado por la antigüedad, las viguetas están espaciadas cada 1 m, no presentan deflexiones y no cuentan con una buena conexión solo están encimados.

La vivienda presenta una densidad del muro en la dirección X=0.61 y en la dirección Y=0.27 estos es que el terreno tiene más distancia en la dirección horizontal.

La vivienda presenta una configuración rectangular de 16x10 m con una altura de 2.60 m pasándose 20 cm de más ya que tiene que tener 6 veces el espesor del muro 2.40 m.

La distancia de muro vertical al muro transversal es de 3.80, siendo la distancia más desfavorable, pero se encuentra en un rango aceptable.

Los vanos de las ventanas tienen un ancho aceptable y los bordes libres de los muros se encuentran muy largo un borde más que el otro debido a que las ventanas no están centradas excepto la V3, los vanos de las puertas encuentran con una anchura aceptable menores a 1 m.

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

Los adobes son 40x40x8 cm presentando desgaste por la antigüedad no presentan grietas, pero si poco salitre, presenta un piso pulido sin color de 5 cm de espesor no tiene zócalo.

Losa adobes tiene mortero de 2.5 cm de espesor en la dirección horizontal pero algunas partes dejan vacíos verticalmente.

**ASPECTOS GEOMETRICOS**

La cimentación es de piedra y barro presentando desnivel pronunciado llegando a medir 1.70 m, cubierta de piedra grande para poder llegar a la misma cuota.

La pendiente también es pronunciada es por eso que el desnivel tiene medidas diferentes, en la parte trasera un muro esta encima de las piedras sin asegurar con algún mortero, tiene pendiente horizontal y vertical.

Este sistema de cimentación es inadecuado ya que es inestable cimentar encima de rellenos.

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

Las unidades de adobe tienen pequeñas fisuras y grietas debido al salitre, los muros que se encuentran en la parte de la falda del cerro se encuentran descubiertas por eso presentan mayor salitre, la cubierta también tiene mal estado debido a los pasos de los años.

Los muros son cortados para poder realizar las instalaciones eléctricas para acometidas, medidor y tomacorrientes.

**CIMENTACION****CONSERVACION**

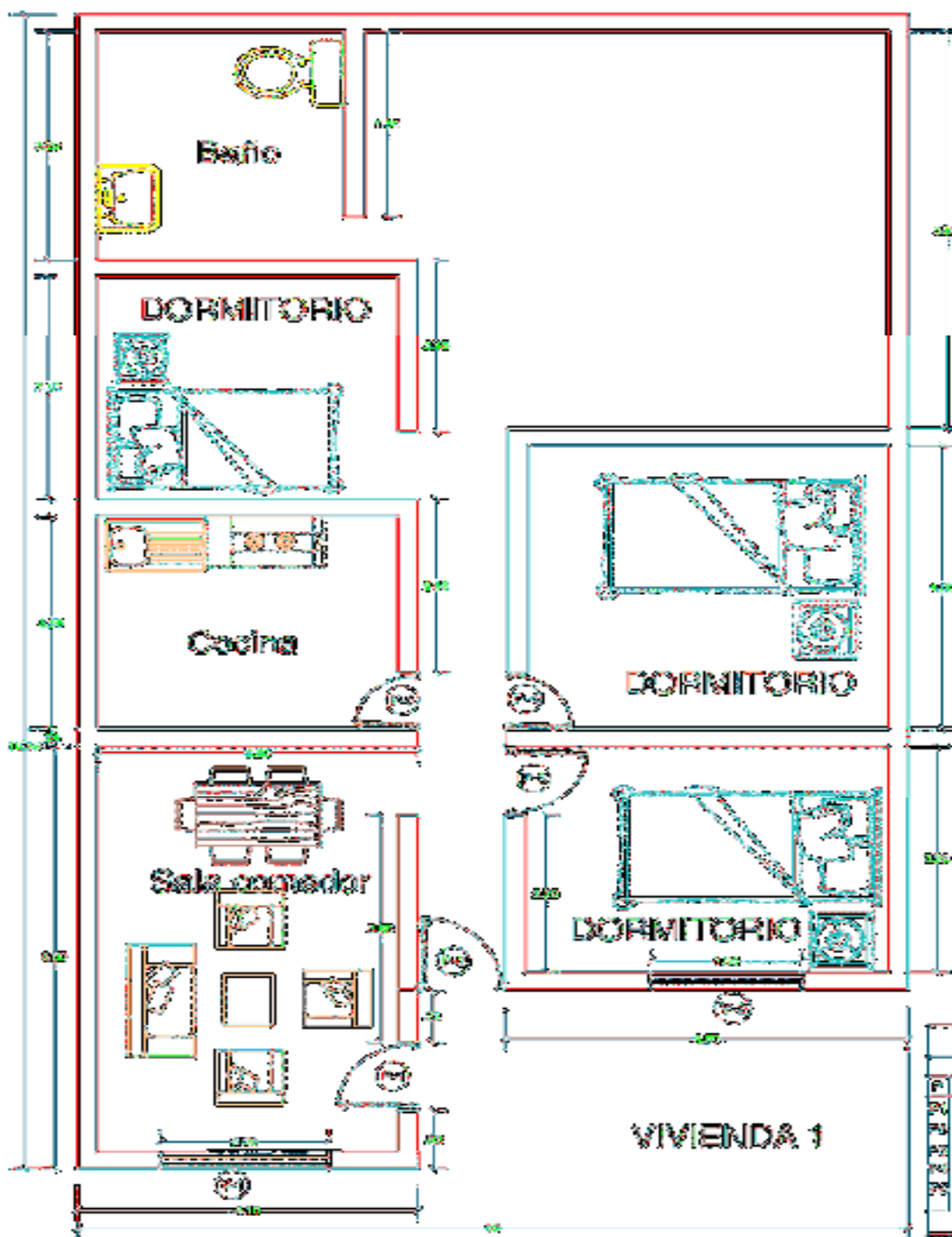
<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 22</b>	
<p>La vivienda no cuenta con viga collar ni contrafuertes, en la parte de medio de la vivienda existe un muro transversal que actúa como contrafuerte pero que encima sostiene una viga de amarre de 25x 25 cm de concreto, las viguetas son transversales de guayaquil de 6" asentados en los muros sin ninguna conexión y están espaciadas cada 1.20m, la cubierta está hecha de esteras y no cuentan con presencia de deflexiones.</p> <p>La vivienda presenta áreas de muros en la dirección vertical con 0.93 un número muy grande ya que la vivienda es rectangular y en la dirección X es de 0.32 con pocos muros travesarles.</p>	<p>La vivienda tiene una altura de 2.15 m sobrepasando lo permitido de 2.40 m de acuerdo al espesor del muro donde establece la norma que es 6 veces el espesor del muro, la distancia de muro vertical al muro transversal es de 7.55 m esto nos dice que la vivienda no presenta muros muy largos.</p> <p>Cuenta con una configuración rectangular de 16.50 x 7 m, con pocas áreas de ambientes y formando áreas rectangulares.</p> <p>Todos los bordes libres donde se encuentran vanos de ventanas y puertas están con una dimensión aceptable no habiendo bordes libres muy largos, el vano de V1 es muy ancho y no se encuentra centrado midiendo casi 2.50 m este vano debilita al muro reduciendo el área de adobes.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>La vivienda presenta adobes de 40x40x10 cm adobes en regular calidad ya que todos los ambientes de la vivienda se encuentran revestidos para su protección pero que cuentan con un zócalo de 20 x2.5 cm para la humedad defendiendo las primeras hiladas, el piso existente es piso pulido de color de 4 cm de espesor y un falso piso de 4 cm.</p>	<p>La vivienda no cuenta con una cimentación ni Sobrecimiento, las unidades de adobes son asentadas con una profundidad según el propietario que diseño su vivienda fue de 40 cm ósea 4 hiladas de adobe pero que es protegida con falso piso y después su piso pulido, en la parte de la fachada</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes en las esquinas de la fachada están con deterioro esto ocasiona que se formen más concentraciones debido a que no cumple la misma función que otros muros,</p> <p>El área de la cocina presenta desprendimiento en la parte superior de la cubierta y el corral esta con deterioro debido a la humedad que generan los habitantes.</p> <p>Los muros fueron picados para la acometida de la instalación eléctrica, para poder embutir el tubo de fierro galvanizado y el medidor de luz, pero no han sido colocados dejado el muro con huecos y con las zanjas., las instalaciones sanitarias estuvieron visibles sin embutir en el muro, pero los grifos se observaron que generan humedad ya que se encuentran en mal estado.</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

<b>FICHA DE INSPECCION TECNICA - VIVIENDA 23</b>	
<p>La vivienda no presenta algún elemento como refuerzo horizontal ni vertical como contrafuerte, las viguetas que están hechas de guayaquil de 6" de diámetro solo alojadas en los muros en la dirección vertical espaciadas cada 1 a 1.50 m, estos elementos son de soporte para la cubierta de esteras con caña, está cubierta se encuentra en mal estado deteriorado por la antigüedad expuesto al sol por muchos años. La mayor cantidad de muros construidos en la dirección vertical con 0.67 y horizontal con 0.46 estos datos son adimensionales el resultado de área en Ax entre el área total techada At a lo que llamamos densidad de muros.</p>	<p>La vivienda tiene una altura de 2.60 m lo cual no cumple con el reglamento de 6 veces el espesor del muro 38 cm, la distancia de muro al muro transversal más desfavorable es de 3.80 m siendo un muro muy largo y poniendo en riesgo ese lado de la estructura lo mínimo que debe de ser de acuerdo al espesor es 10 veces el espesor.</p> <p>El vano en la fachada V1 cumple con el ancho mínimo pero no se encuentra centrada poniendo un borde libre más largo que el otro, en el muro de v2 y v3 no cumple con el reglamento donde dice que debe de estar centrada y debe de ver solo un vano, el vano de puertas se encuentran con anchos mínimos a 0.95m excepto el de la cocina que es de 1.10 m, lo cual no se permite vanos mayores a 1m.</p>
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>	<b>ASPECTOS GEOMETRICOS</b>
<p>La vivienda presenta revestimiento en la fachada y en el interior, las unidades de adobe son de 38x38x8.5cm adobes cuadrados para una mejor estabilidad amarrados en los encuentros con los murtos transversales de forma dentado, presentando morteros de 2 cm de espesor horizontal y en algunos casos vertical, tampoco presenta junta sísmica con las viviendas colindantes quedando expuestas a chocar entre ellas.</p> <p>Presenta un piso de 3 cm de espesor para proteger a los muros, en la parte externa presenta una vereda con una pequeña pendiente para que la lluvia se desplace hacia afuera, no presenta zócalo, las ventanas y puerta son de fierro introduciendo mechas en los mismos adobes no quedando seguro.</p> <p>Los dinteles son de madera presentando deflexiones ya que se encuentran en mal estado con presencia de palia.</p>	<p>No presenta cimiento ni Sobrecimiento, los adobes son asentados por debajo de la cota del terreno unos 50 cm el terreno es suelo blando tierra suelta, muy salitroso y no presenta pendiente ni desnivel entre viviendas</p>
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>	<b>CIMENTACION</b>
<p>Los adobes de la vivienda se encuentran en mal estado, pero siempre en la parte traerá de las viviendas en el coral y los muros que se encuentran pro el baño quedan expuestas con el terreno ocasionando que los muros se salitre siempre las primeras hiladas, la cubierta no cubre en su totalidad todo el terreno y dejando expuesto a las lluvias e inundaciones.</p> <p>También se realizó cortes para la instalación eléctricas la acometida y la caja del medidor, los tomacorrientes fueron empotrados no respetando el reglamento que estos debe de ser visible, las instalaciones sanitarias también realizaron cortes para el tendal de tubos de PVC de ½".</p>	
<b>CONSERVACION</b>	

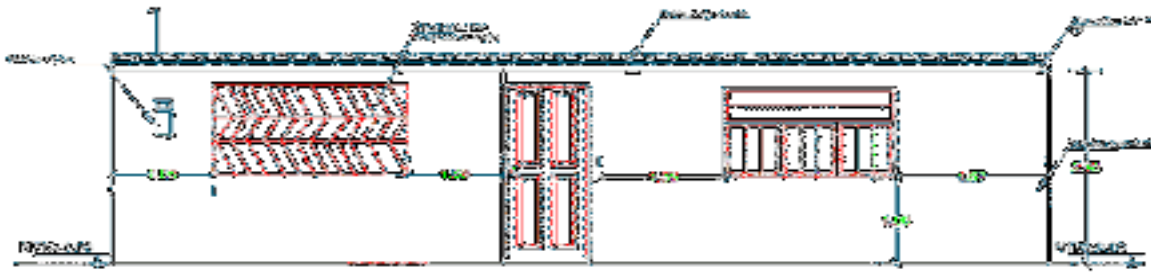
# **Anexo 7**

## **Planos de Distribución y elevación**



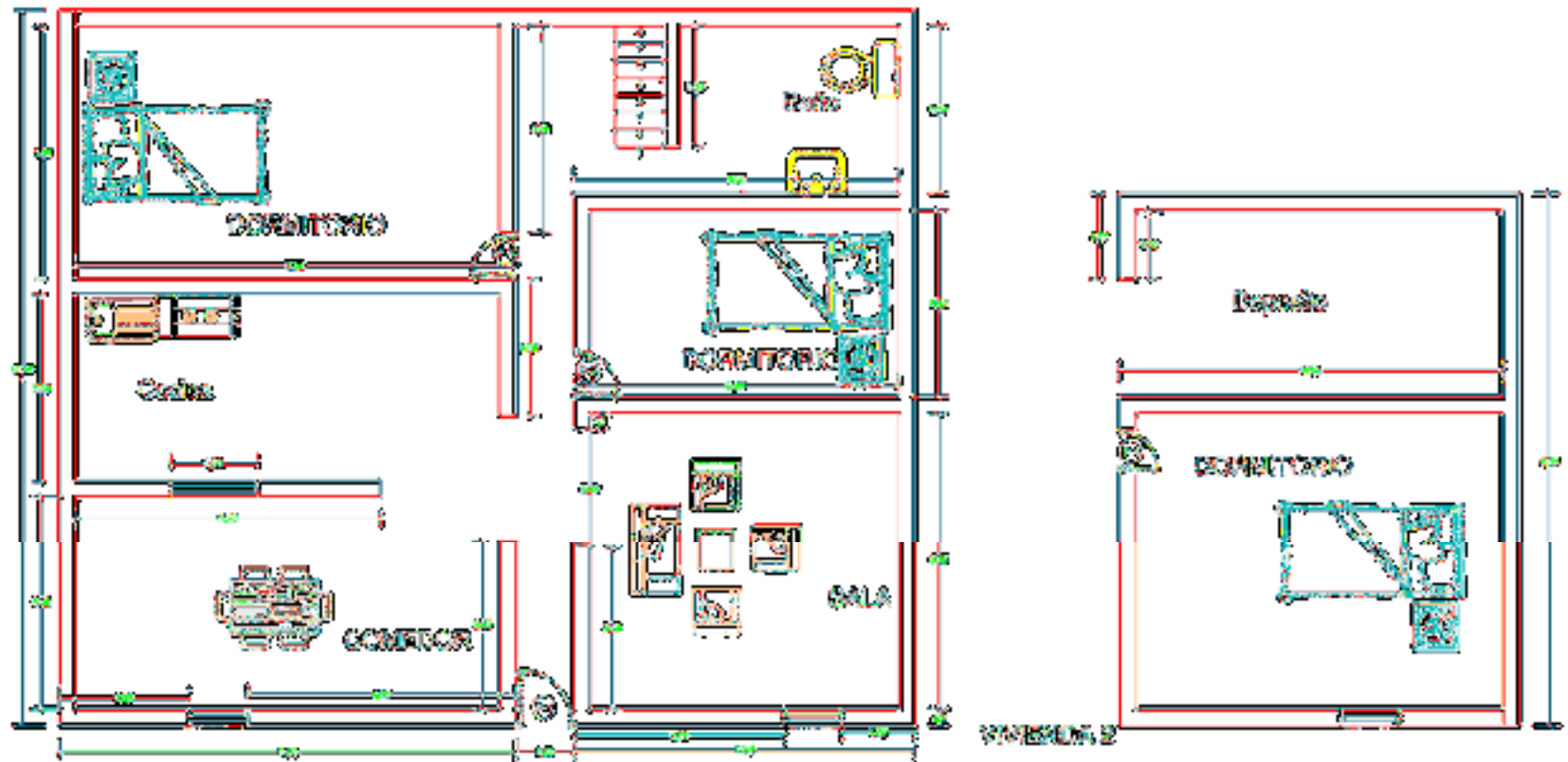


CANTONAMIENTO			
Paredes			
P	Alteza	Área	Volumen
10	1,50	2,00	
10	1,50	2,00	
10	0,24	0,06	
10	0,02	0,04	
10	1,50	0,10	
TOTAL			
10	1,50	4,16	1,28
10	1,50	4,08	1,22

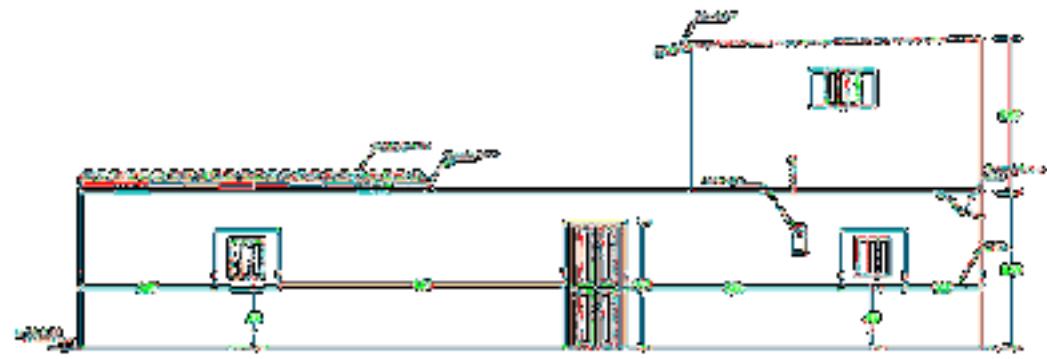


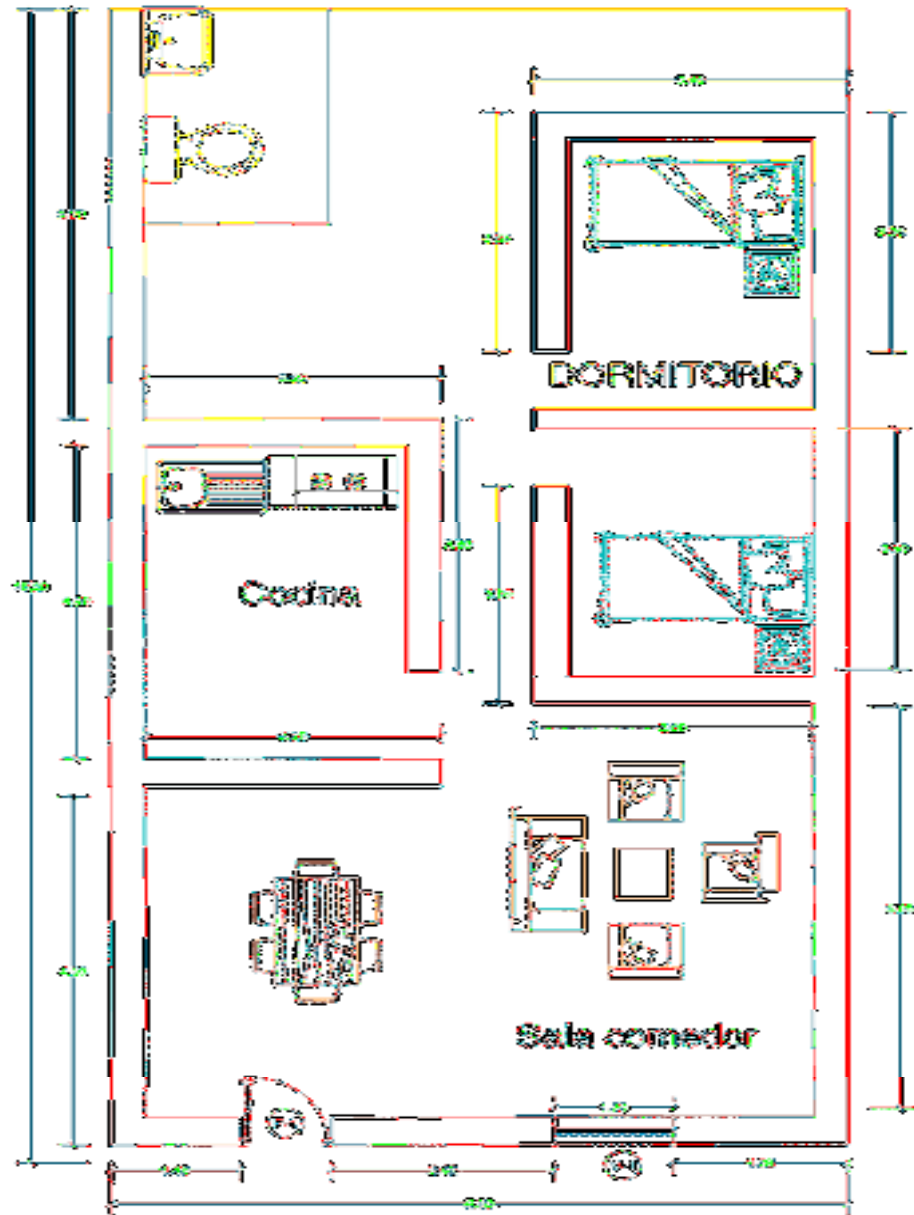
SECCION TRANSVERSAL



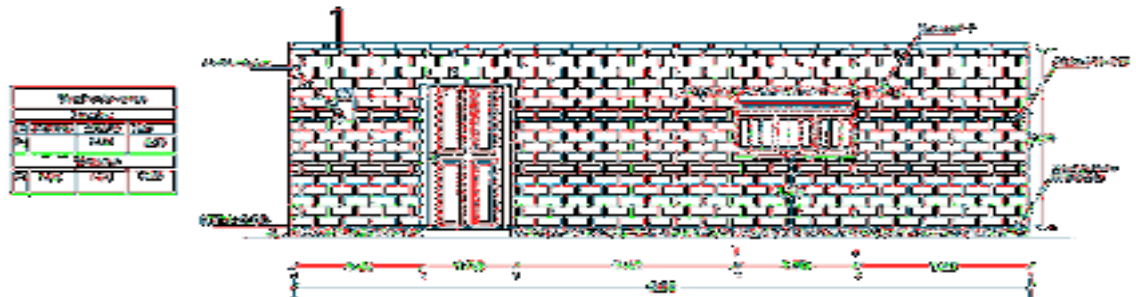


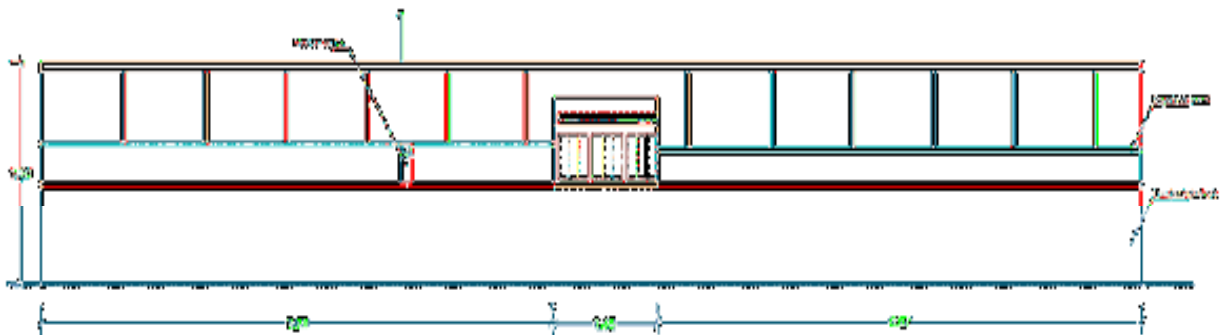
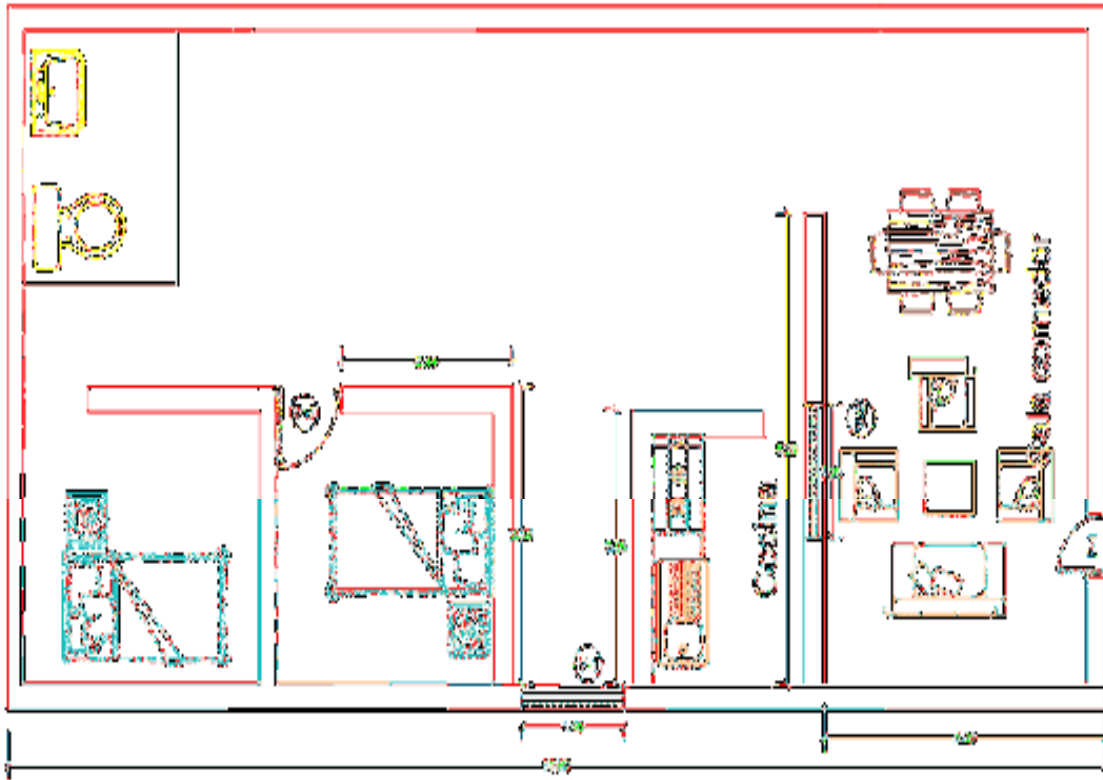
Spesifikasi		
Kategori		
1	2000	200
2	1500	150
3	1000	100
4	500	50
Material		
1	2000	200
2	1500	150
3	1000	100
4	500	50



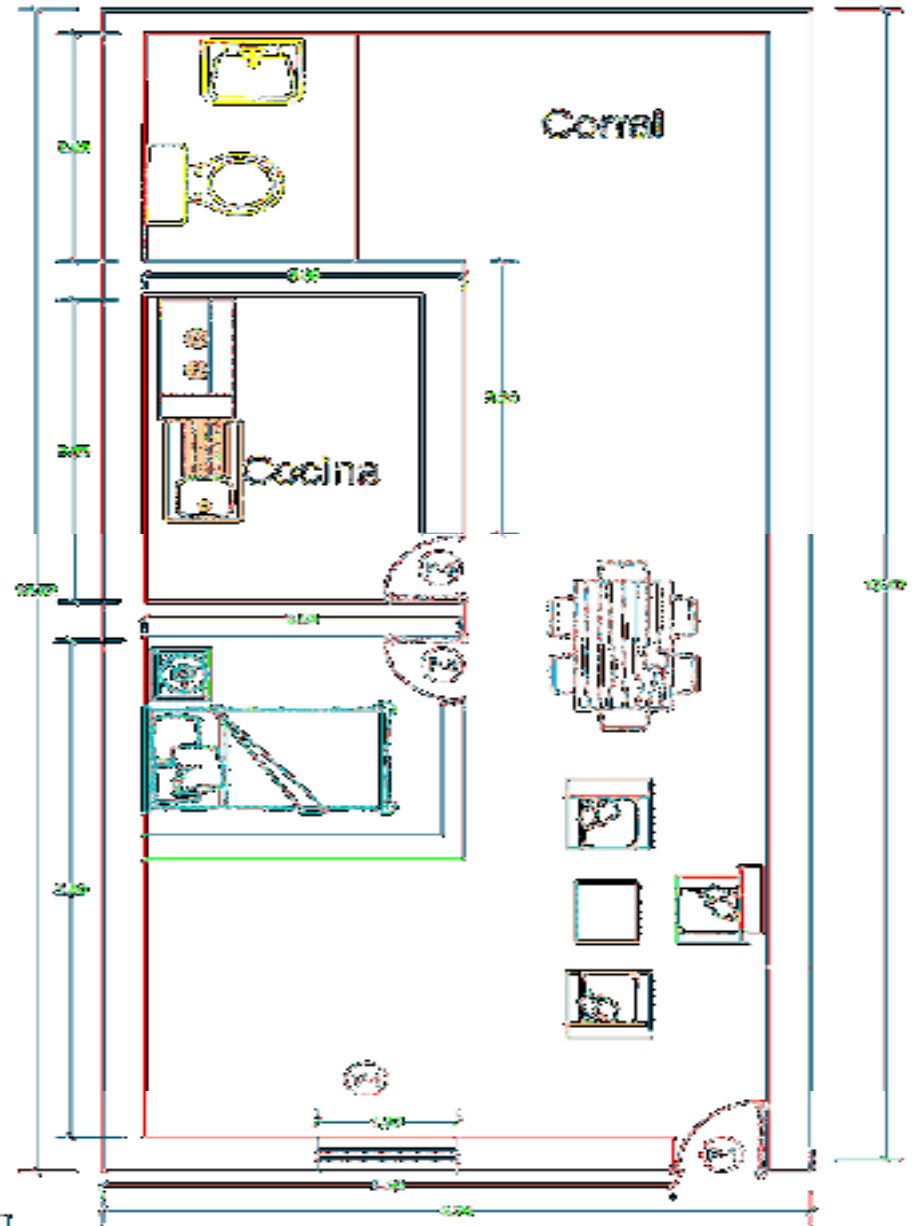


### VIVIENDA 3



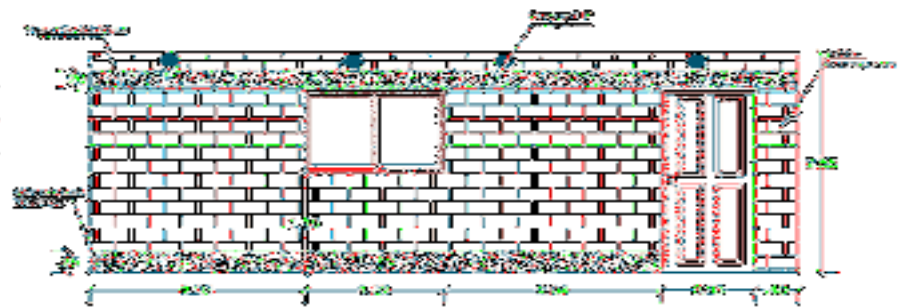


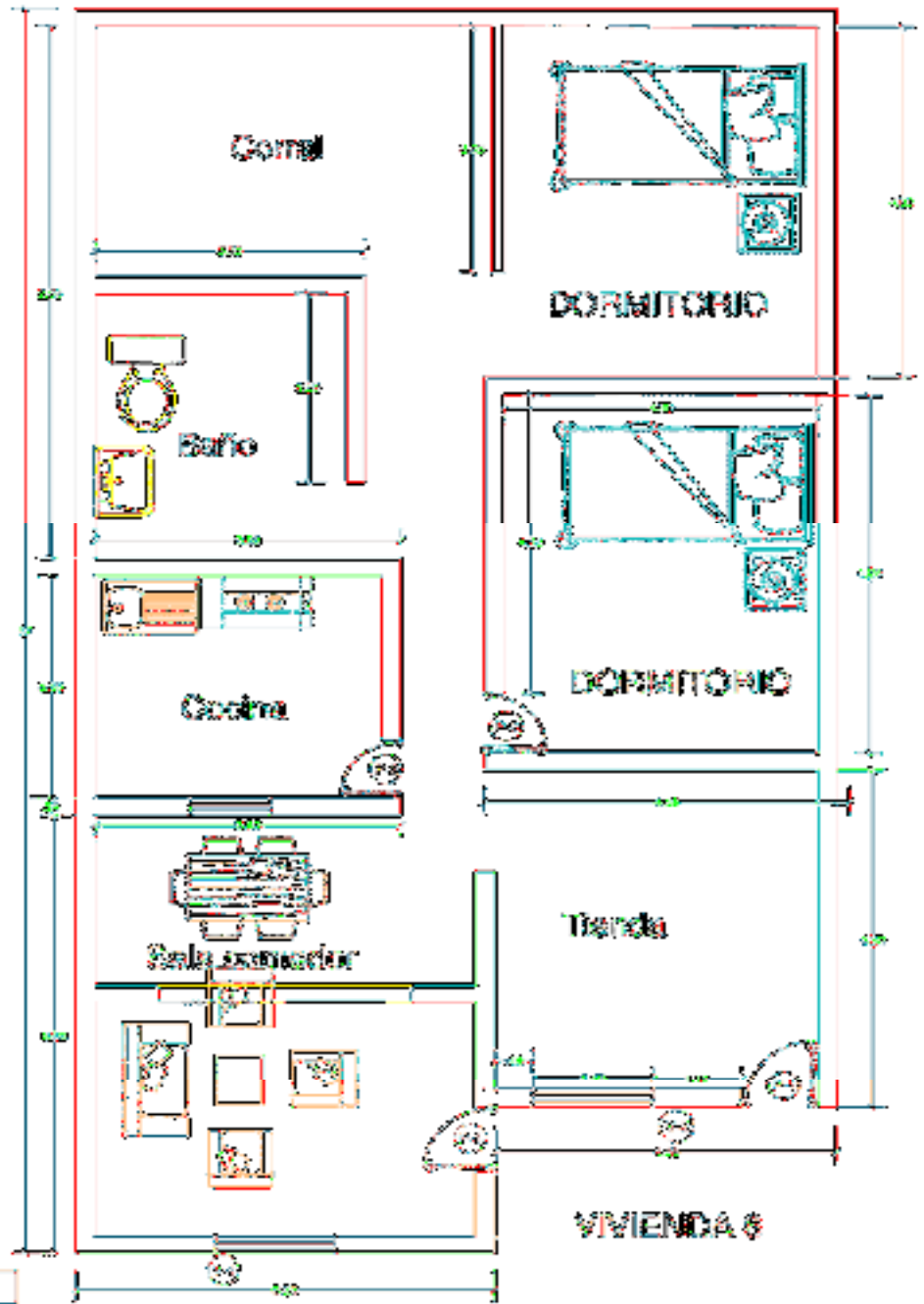
Distancias			
Paredes			
P	Altura	Ancho	Area
P1	2.00	2.00	4.00
P2	2.00	1.00	2.00
Paredes			
P3	1.20	1.20	1.44
P4	1.20	1.50	1.80



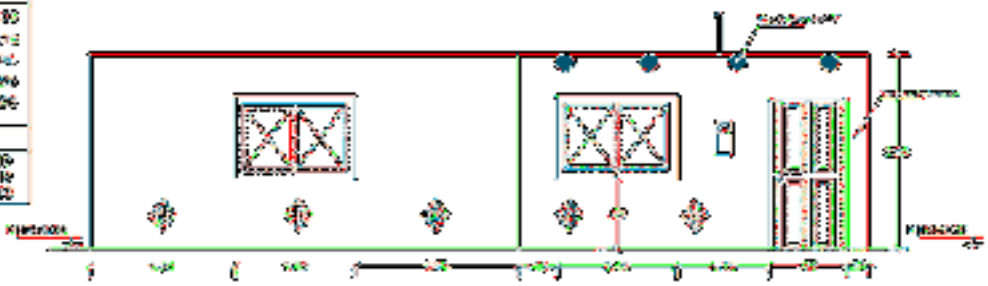
**VIVIENDA 5**

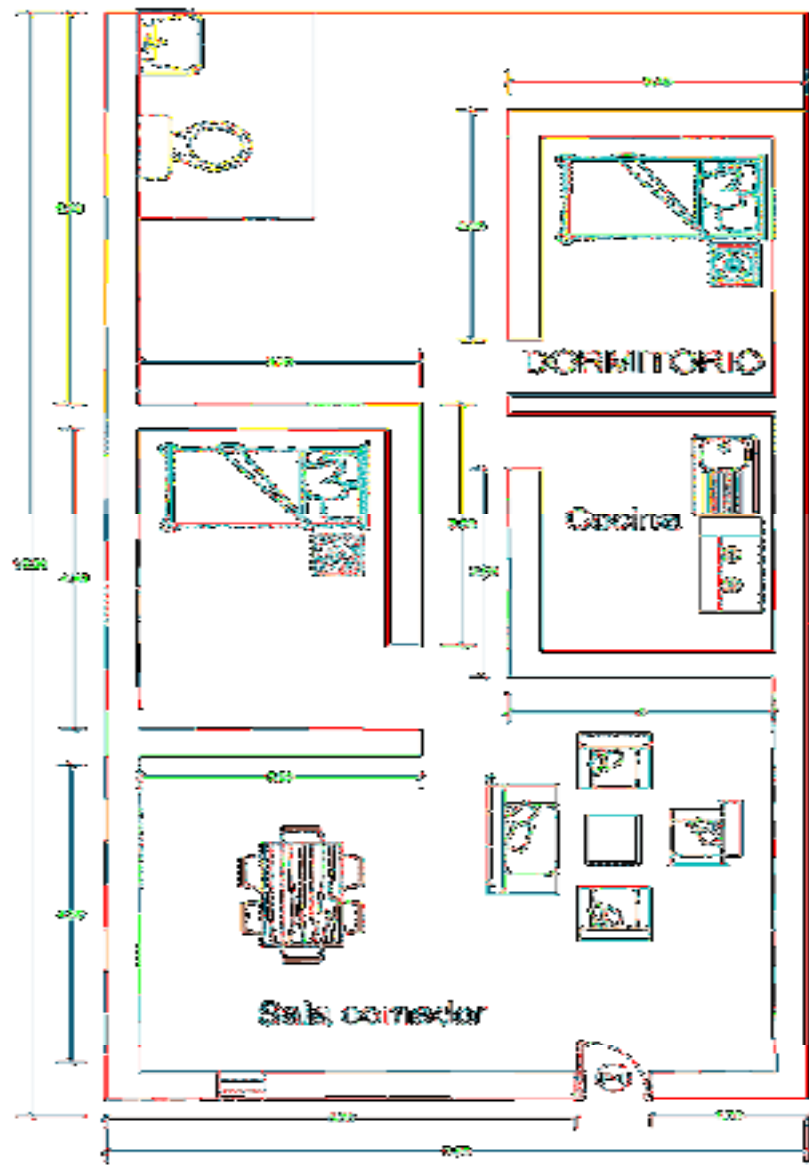
Cantidad de muros			
Paredes			
Nº	Longitud	Alteza	Área
P1		3.00	9.00
P2		2.00	8.00
P3		2.00	8.00
Ventanas			
V1	1.10	1.50	1.65





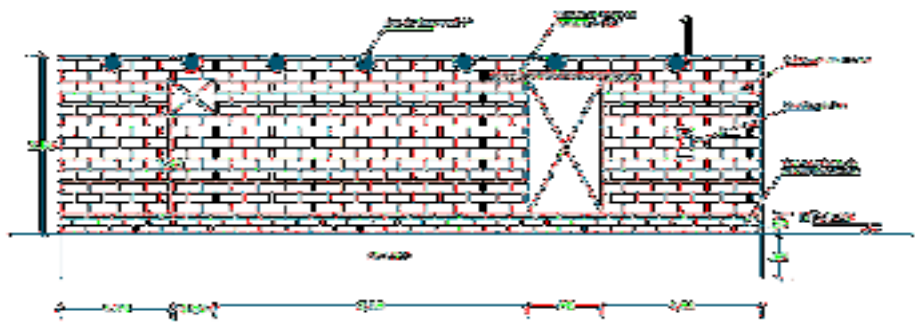
Geometria		
Cocina		
1	2.00	2.00
2	2.00	2.00
3	2.00	2.00
4	2.00	2.00
5	2.00	2.00
6	2.00	2.00
7	2.00	2.00
8	2.00	2.00
9	2.00	2.00
10	2.00	2.00
11	2.00	2.00
12	2.00	2.00
13	2.00	2.00
14	2.00	2.00
15	2.00	2.00
16	2.00	2.00
17	2.00	2.00
18	2.00	2.00
19	2.00	2.00
20	2.00	2.00
21	2.00	2.00
22	2.00	2.00
23	2.00	2.00
24	2.00	2.00
25	2.00	2.00
26	2.00	2.00
27	2.00	2.00
28	2.00	2.00
29	2.00	2.00
30	2.00	2.00
31	2.00	2.00
32	2.00	2.00
33	2.00	2.00
34	2.00	2.00
35	2.00	2.00
36	2.00	2.00
37	2.00	2.00
38	2.00	2.00
39	2.00	2.00
40	2.00	2.00
41	2.00	2.00
42	2.00	2.00
43	2.00	2.00
44	2.00	2.00
45	2.00	2.00
46	2.00	2.00
47	2.00	2.00
48	2.00	2.00
49	2.00	2.00
50	2.00	2.00



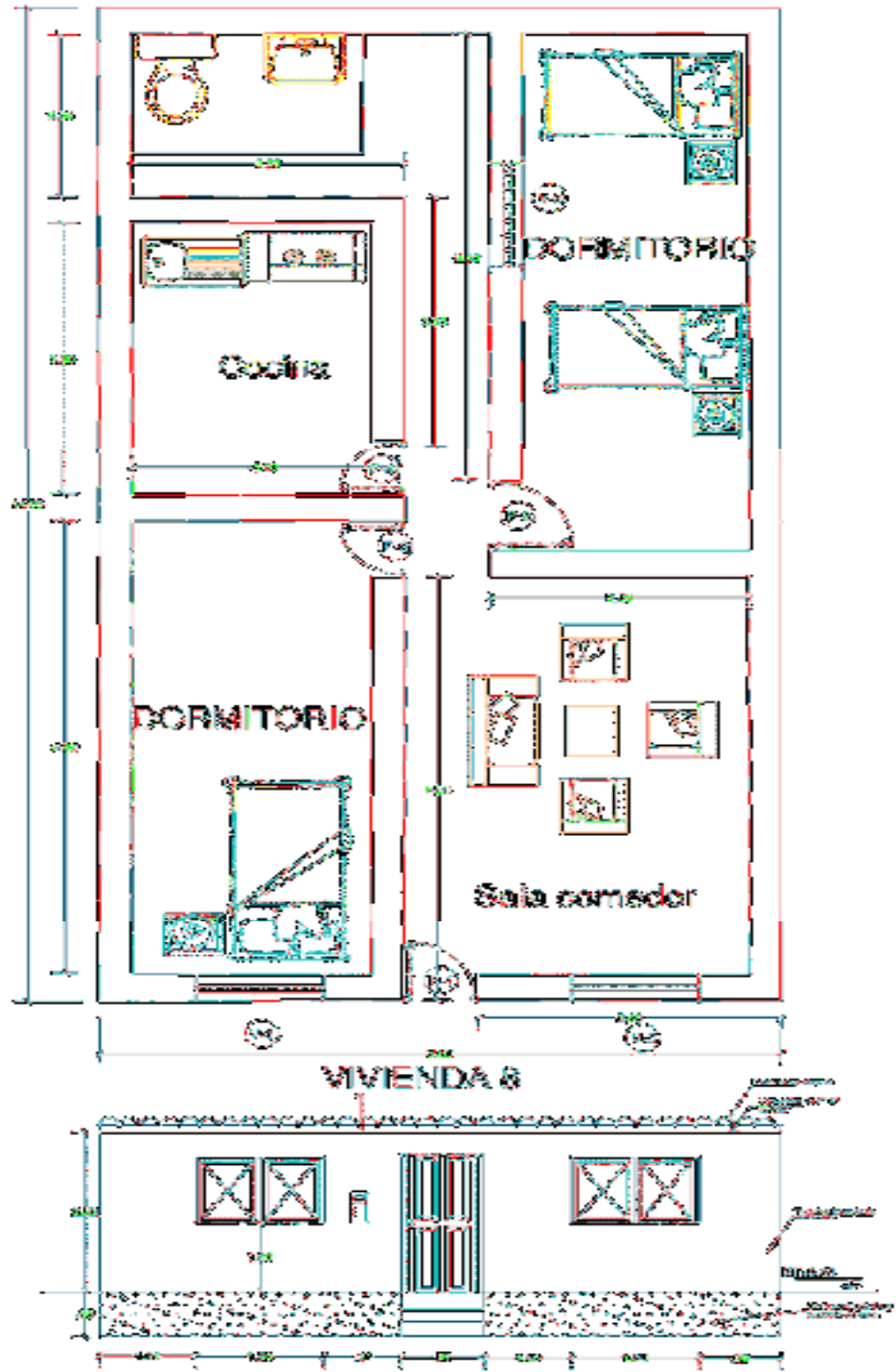


VIVIENDA 7

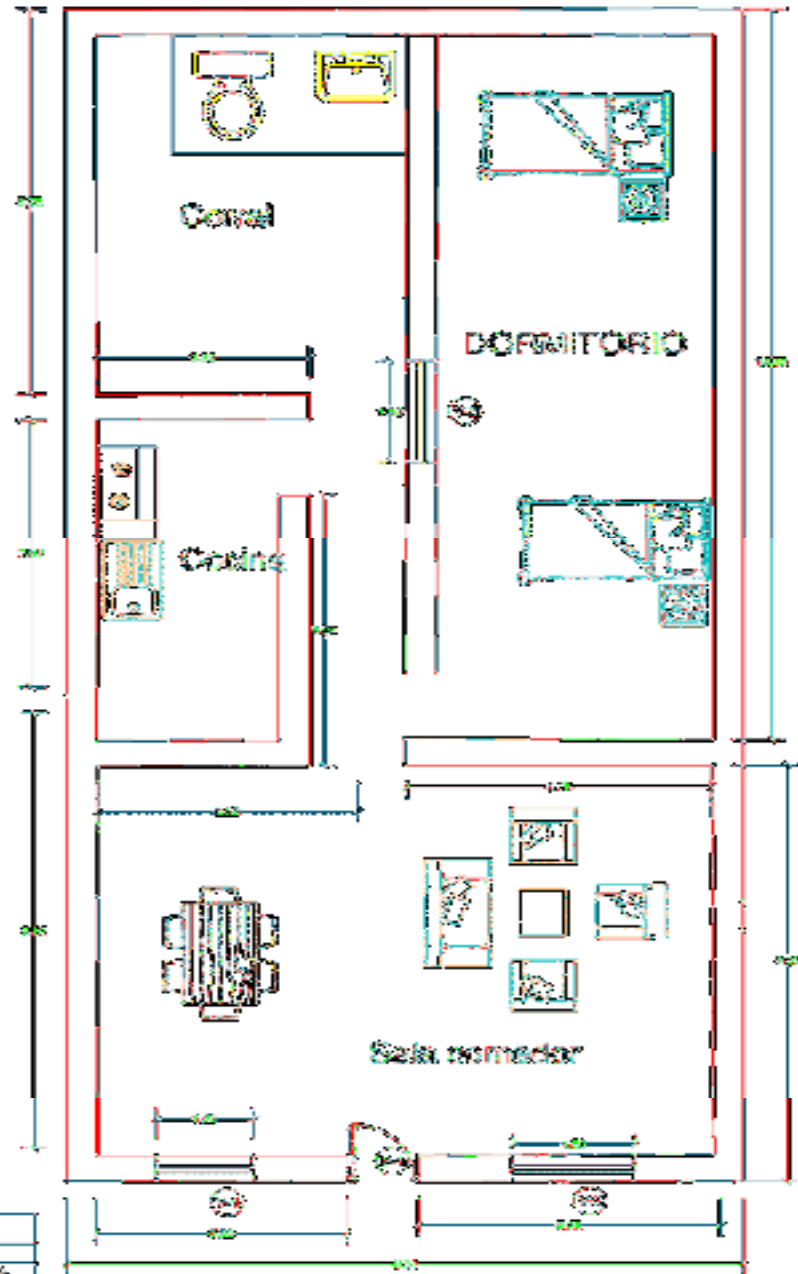
Detalle de muro			
Materiales			
F	Indicador	cantidad	Alto
1		0.03	1.20
Medidas			
M	1.00	0.03	0.90





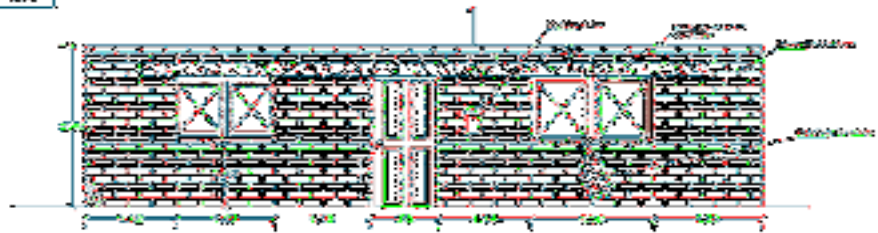


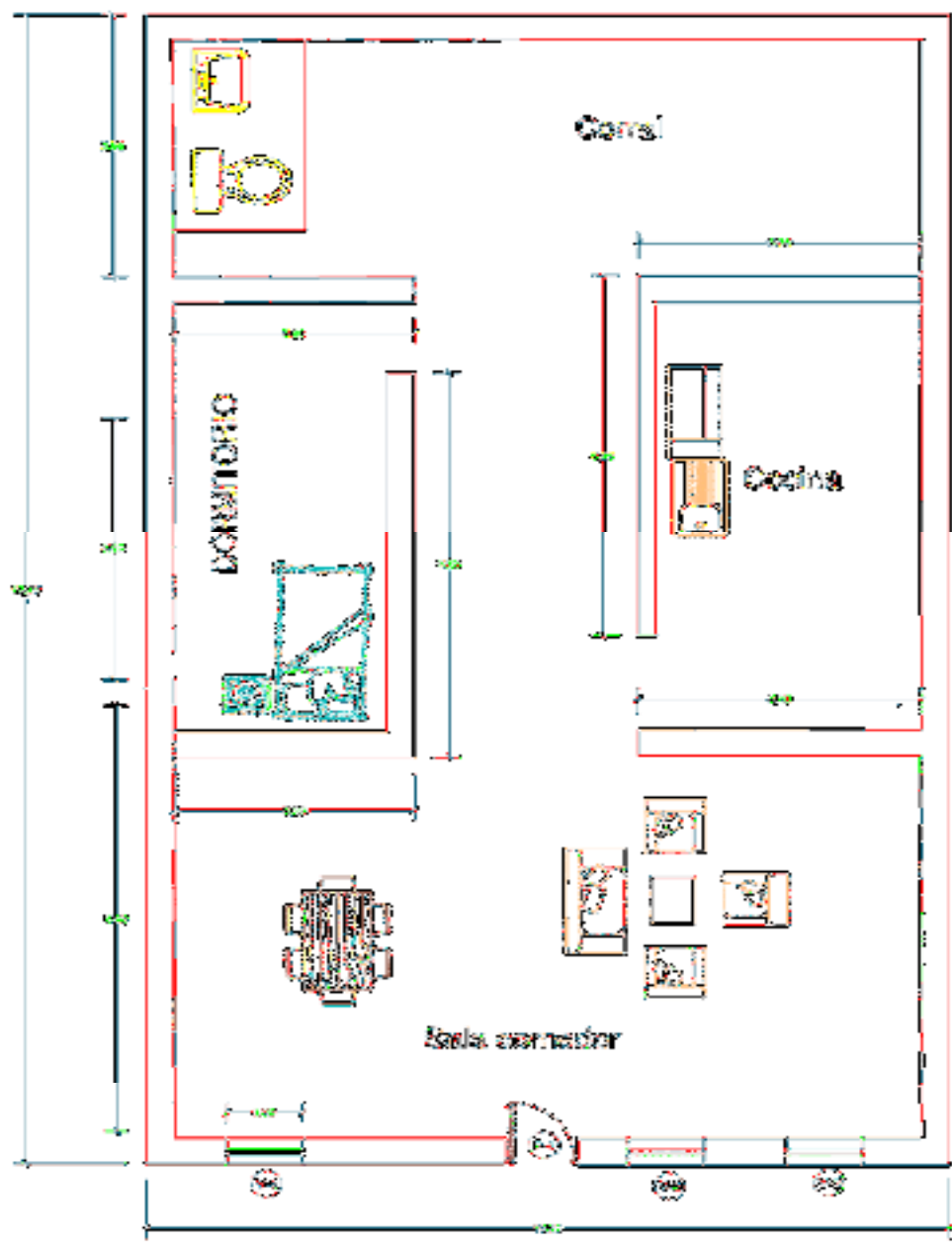
Cuantificación			
Planta			
Nº	Descripción	Unidad	Cant.
1	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
2	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
3	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
4	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
5	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
6	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
7	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
8	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
9	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
10	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
11	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
12	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
13	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
14	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
15	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
16	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
17	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
18	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
19	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
20	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
21	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
22	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
23	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
24	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
25	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
26	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
27	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
28	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
29	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
30	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
31	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
32	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
33	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
34	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
35	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
36	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
37	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
38	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
39	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
40	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
41	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
42	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
43	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
44	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
45	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
46	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
47	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
48	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
49	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
50	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
51	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
52	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
53	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
54	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
55	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
56	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
57	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
58	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
59	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
60	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
61	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
62	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
63	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
64	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
65	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
66	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
67	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
68	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
69	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
70	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
71	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
72	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
73	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
74	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
75	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
76	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
77	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
78	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
79	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
80	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
81	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
82	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
83	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
84	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
85	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
86	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
87	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
88	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
89	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
90	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
91	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
92	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
93	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
94	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
95	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
96	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
97	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
98	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
99	1.00	m <sup>2</sup>	1.00
100	1.00	m <sup>2</sup>	1.00



CANTIDAD-AREA			
Paredes			
Nº	Área	Costo	Vol.
71	8.90	1.678	
72	8.90	1.678	
<b>PUERTAS</b>			
73	1.74	1.00	0.20
74	1.74	1.00	0.20
75	1.68	1.62	1.04

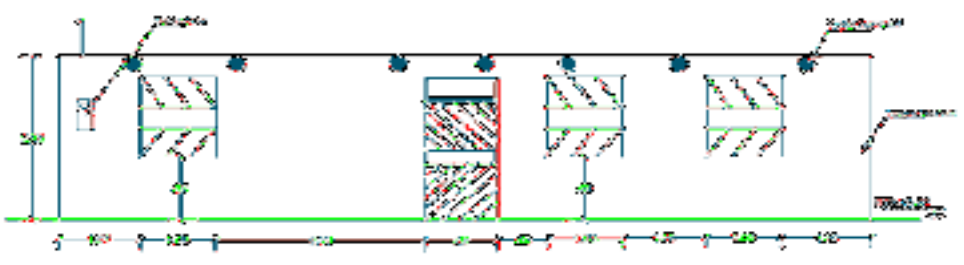
VIVIENDA 9

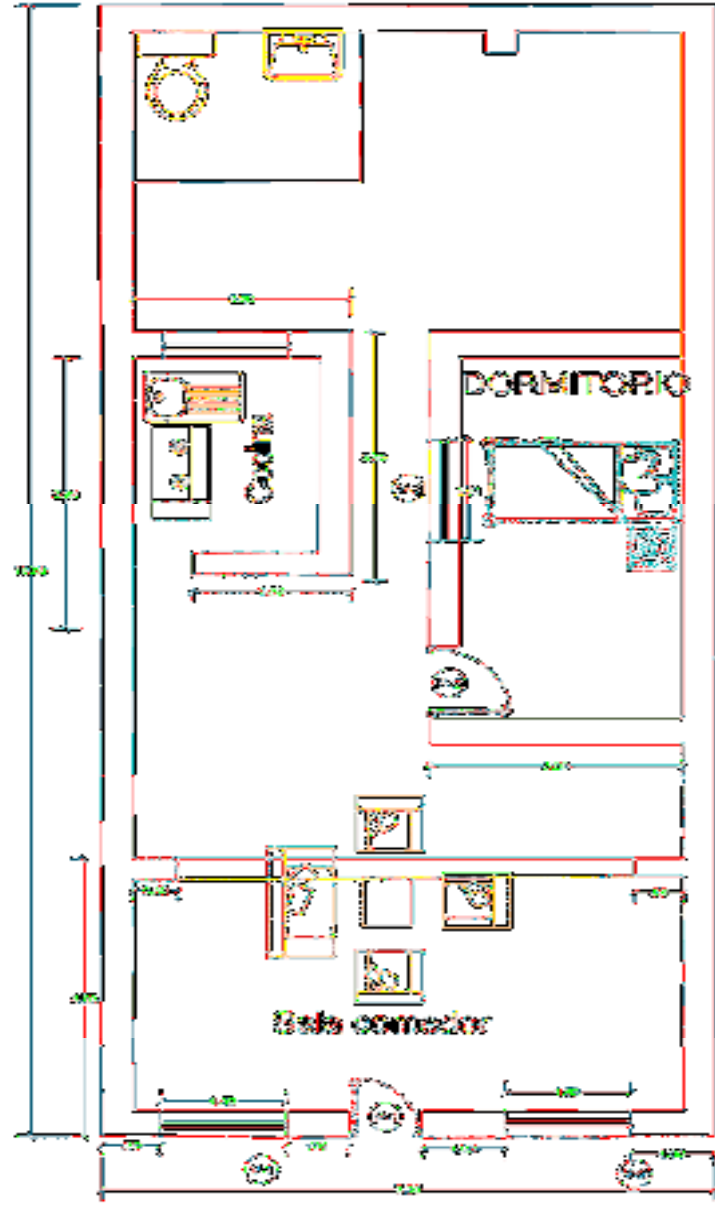




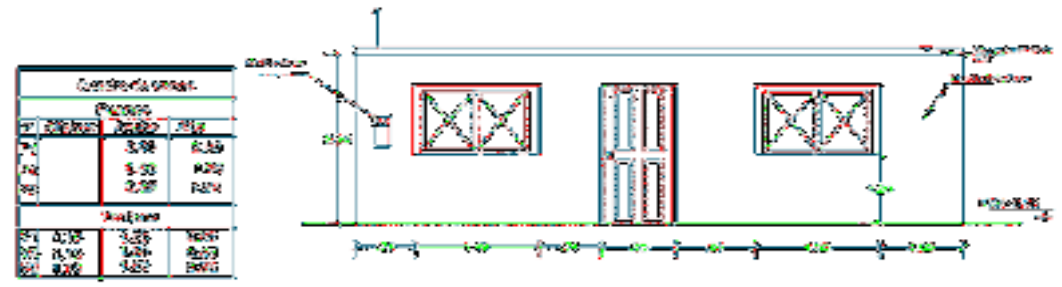
VIENDA 10

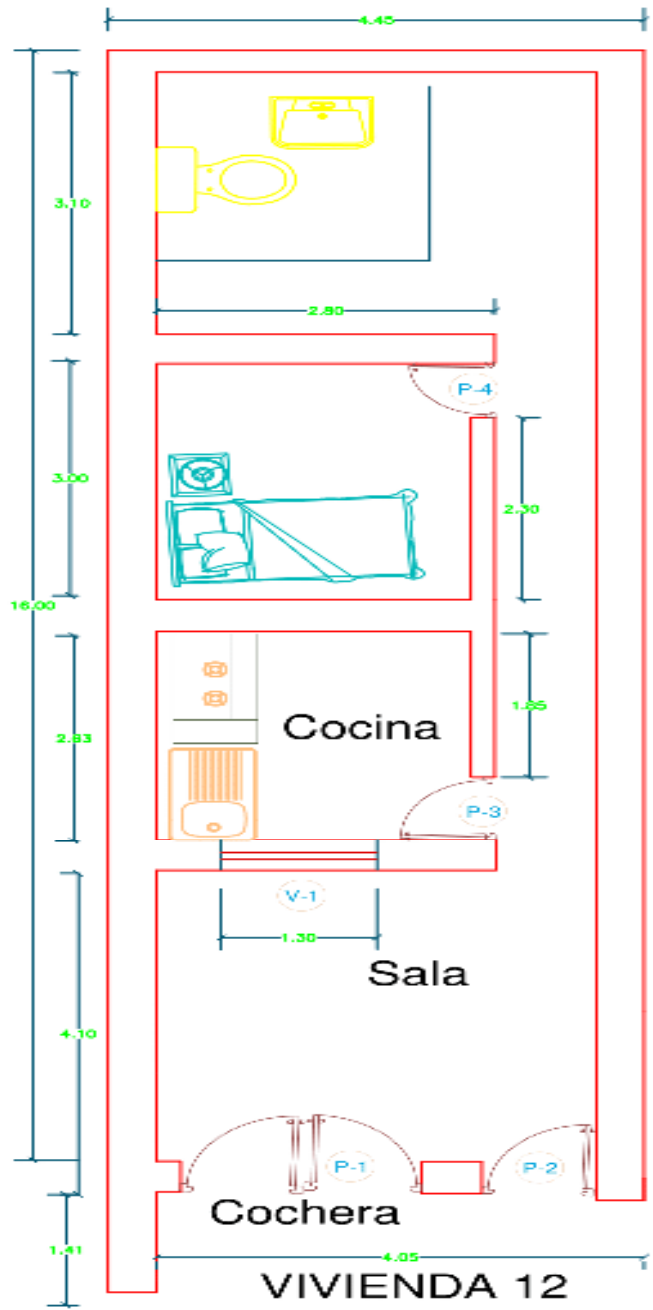
Detalle de zona		
Zona		
Área	Superficie	Vol.
100.0	145	120
Zona		
100.0	145	120



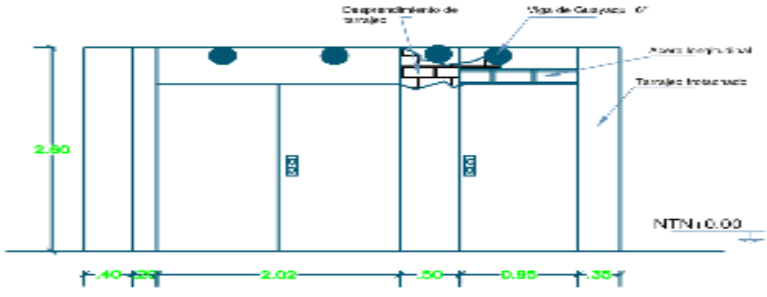


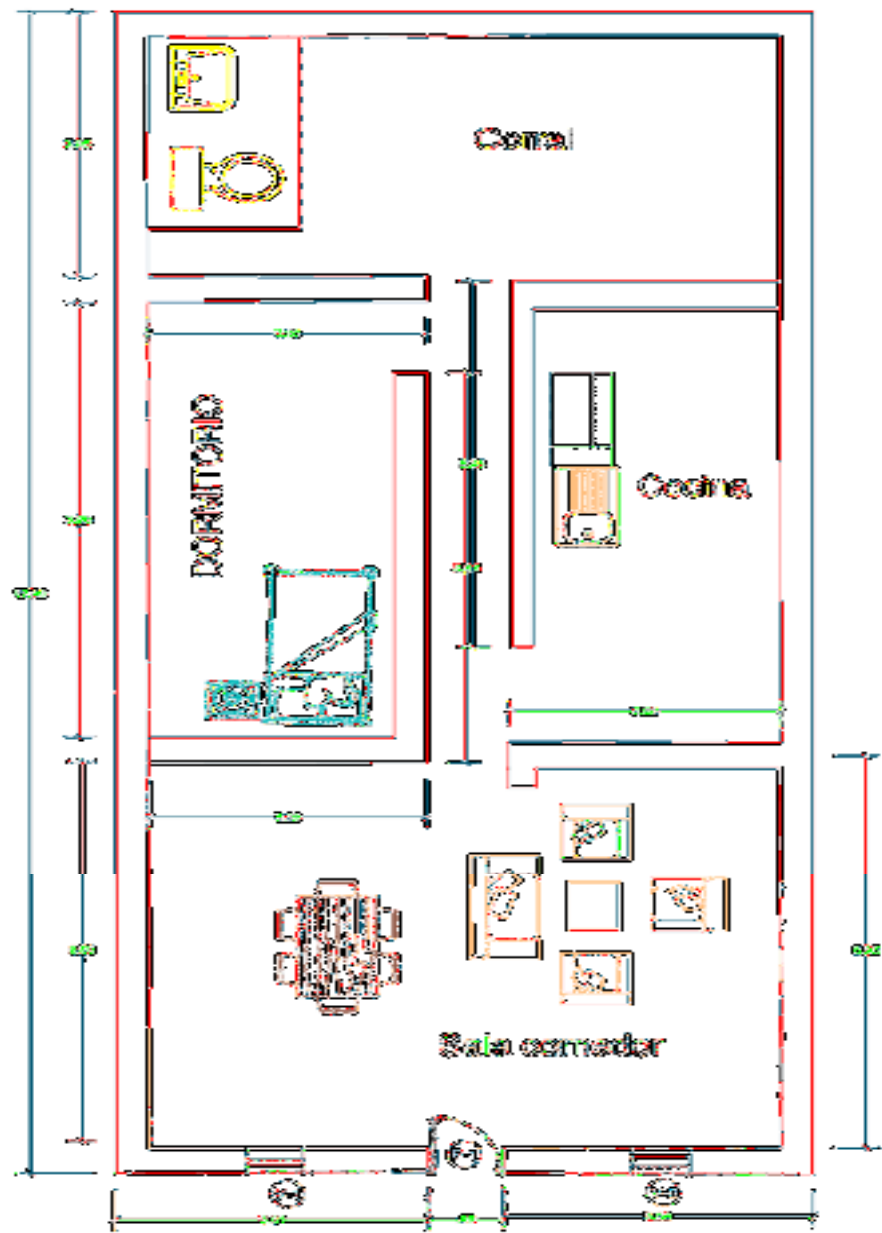
VIVIENDA 11





Cuadro de vanos			
Puertas			
P	Alteizer	Ancho	Alto
P1		2.00	2.15
P2		0.95	2.15
P3		0.85	2.00
Ventana			
V1	Alteizer	Ancho	Alto
V1	1.00	1.50	1.00
V2	1.00	1.50	1.00

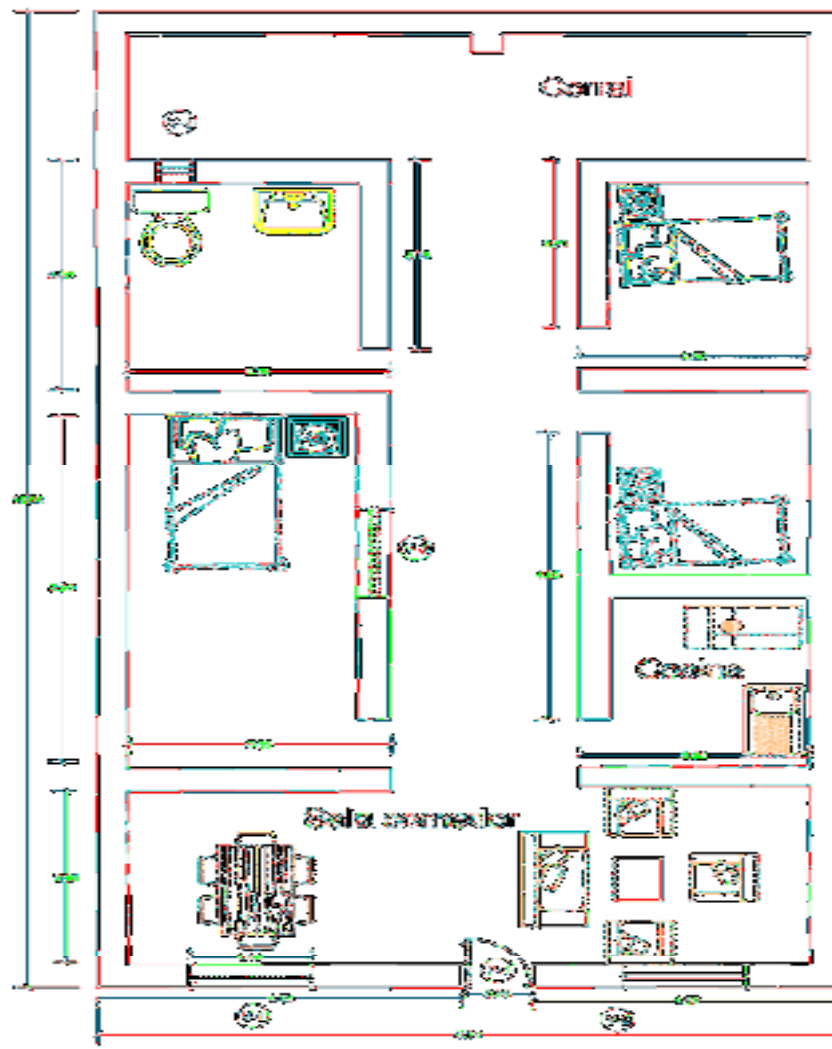




VIVIENDA 14

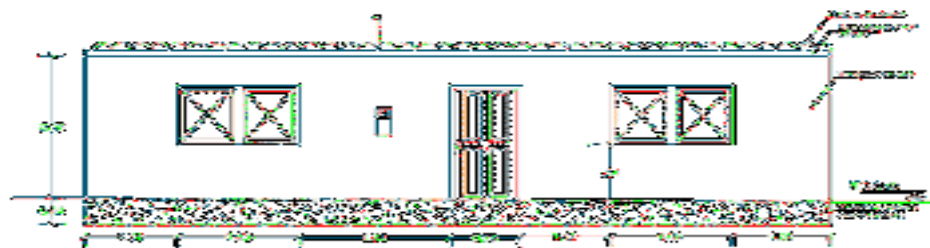


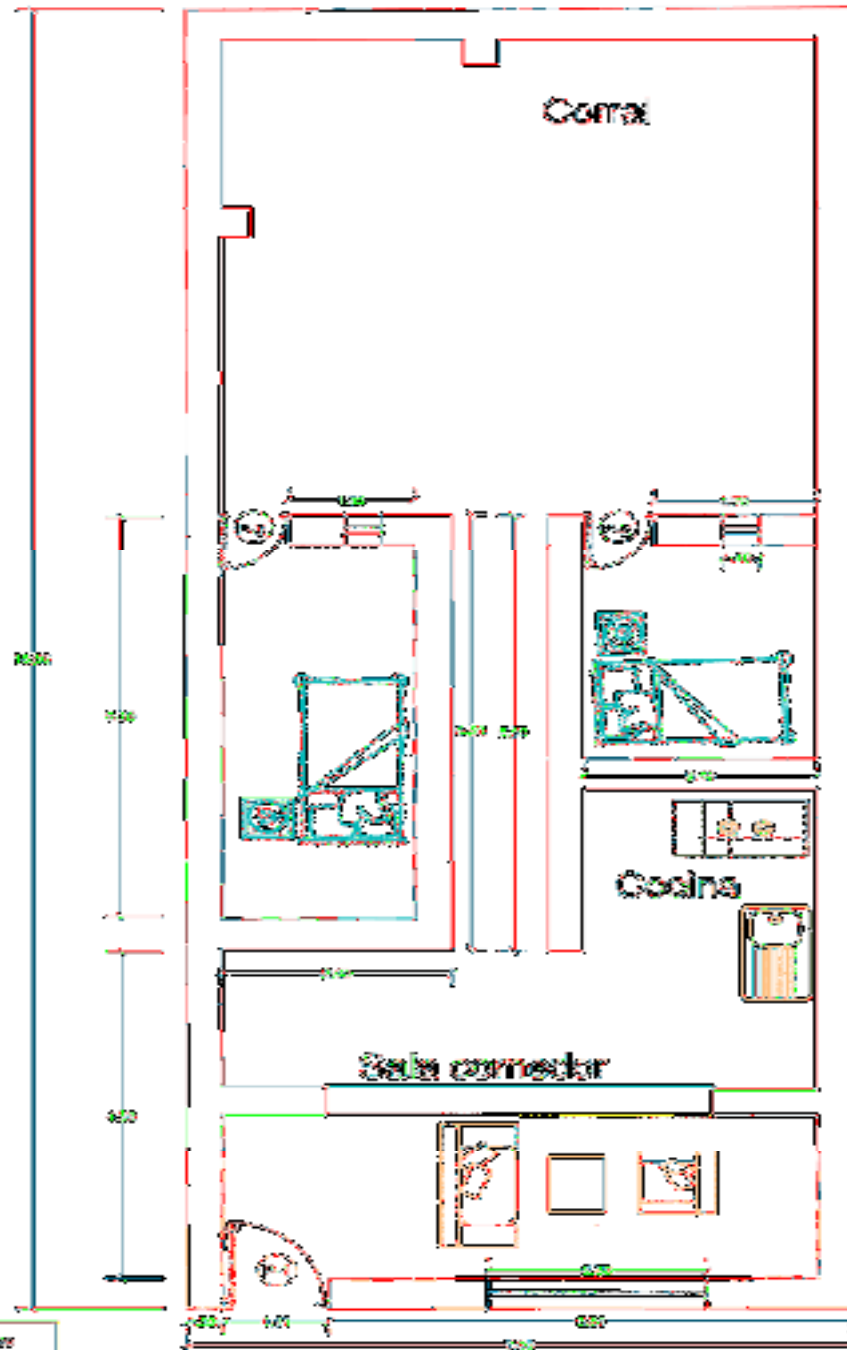
Área de la casa			
Estructura			
21	Aluminio	Aluminio	1000
22	100	100	1000
Carpintería			
23	1000	1000	1000
24	1000	1000	1000



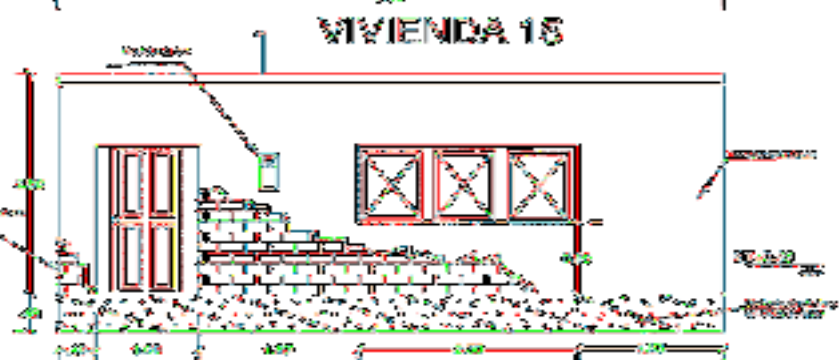
VIVIENDA 13

RESUMEN		
COSTOS		
Item	Cantidad	Valor
MATERIALES		
1.00	1.00	1.00
2.00	1.00	1.00
3.00	1.00	1.00
4.00	1.00	1.00
5.00	1.00	1.00
6.00	1.00	1.00
7.00	1.00	1.00
8.00	1.00	1.00
9.00	1.00	1.00
10.00	1.00	1.00
11.00	1.00	1.00
12.00	1.00	1.00
13.00	1.00	1.00
14.00	1.00	1.00
15.00	1.00	1.00
16.00	1.00	1.00
17.00	1.00	1.00
18.00	1.00	1.00
19.00	1.00	1.00
20.00	1.00	1.00
21.00	1.00	1.00
22.00	1.00	1.00
23.00	1.00	1.00
24.00	1.00	1.00
25.00	1.00	1.00
26.00	1.00	1.00
27.00	1.00	1.00
28.00	1.00	1.00
29.00	1.00	1.00
30.00	1.00	1.00
31.00	1.00	1.00
32.00	1.00	1.00
33.00	1.00	1.00
34.00	1.00	1.00
35.00	1.00	1.00
36.00	1.00	1.00
37.00	1.00	1.00
38.00	1.00	1.00
39.00	1.00	1.00
40.00	1.00	1.00
41.00	1.00	1.00
42.00	1.00	1.00
43.00	1.00	1.00
44.00	1.00	1.00
45.00	1.00	1.00
46.00	1.00	1.00
47.00	1.00	1.00
48.00	1.00	1.00
49.00	1.00	1.00
50.00	1.00	1.00
51.00	1.00	1.00
52.00	1.00	1.00
53.00	1.00	1.00
54.00	1.00	1.00
55.00	1.00	1.00
56.00	1.00	1.00
57.00	1.00	1.00
58.00	1.00	1.00
59.00	1.00	1.00
60.00	1.00	1.00
61.00	1.00	1.00
62.00	1.00	1.00
63.00	1.00	1.00
64.00	1.00	1.00
65.00	1.00	1.00
66.00	1.00	1.00
67.00	1.00	1.00
68.00	1.00	1.00
69.00	1.00	1.00
70.00	1.00	1.00
71.00	1.00	1.00
72.00	1.00	1.00
73.00	1.00	1.00
74.00	1.00	1.00
75.00	1.00	1.00
76.00	1.00	1.00
77.00	1.00	1.00
78.00	1.00	1.00
79.00	1.00	1.00
80.00	1.00	1.00
81.00	1.00	1.00
82.00	1.00	1.00
83.00	1.00	1.00
84.00	1.00	1.00
85.00	1.00	1.00
86.00	1.00	1.00
87.00	1.00	1.00
88.00	1.00	1.00
89.00	1.00	1.00
90.00	1.00	1.00
91.00	1.00	1.00
92.00	1.00	1.00
93.00	1.00	1.00
94.00	1.00	1.00
95.00	1.00	1.00
96.00	1.00	1.00
97.00	1.00	1.00
98.00	1.00	1.00
99.00	1.00	1.00
100.00	1.00	1.00

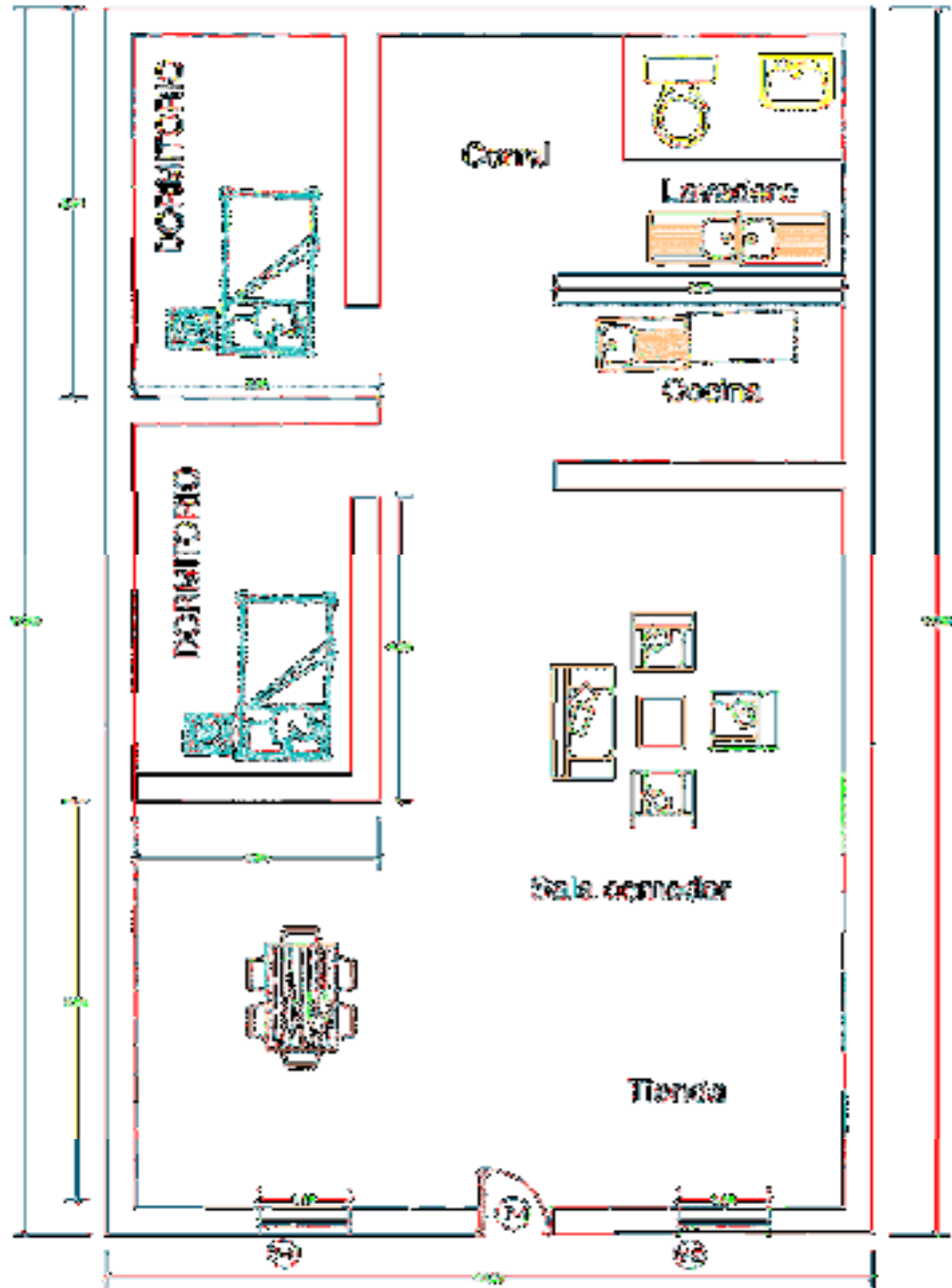




Detalle de acabos			
Ladrillo			
F	Reforma	Acabado	Costo
7		1.00	1.00
7		0.00	1.00
8		0.00	1.00
Carpinteria			
10	1.00	1.00	1.00
10	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00

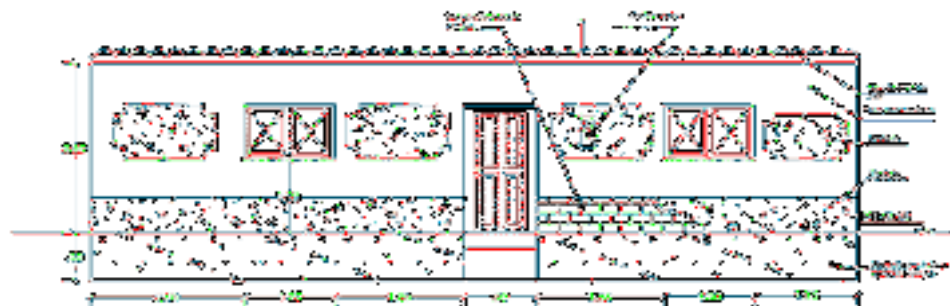


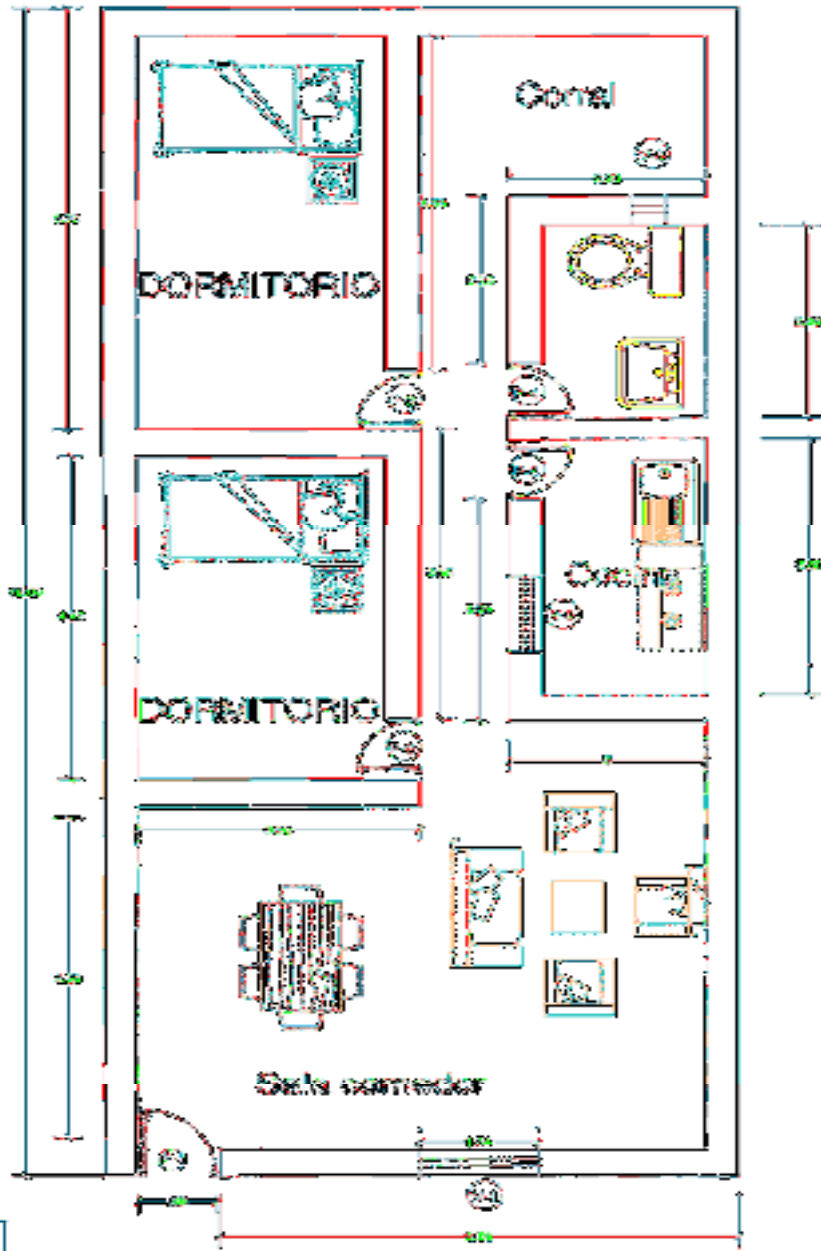




VERIFICAÇÃO

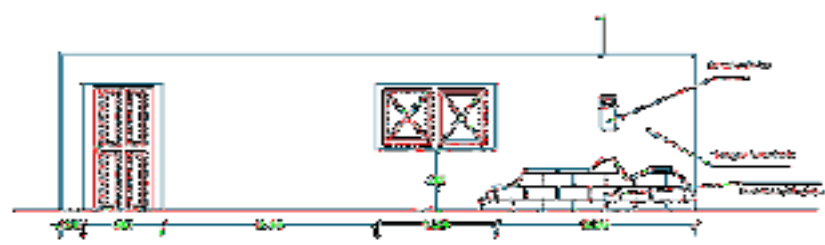
Geométrica		
Dados		
Elemento	Valor	Unid.
Área	148	m <sup>2</sup>
Perímetro		
Perímetro	168	m
Perímetro	144	m

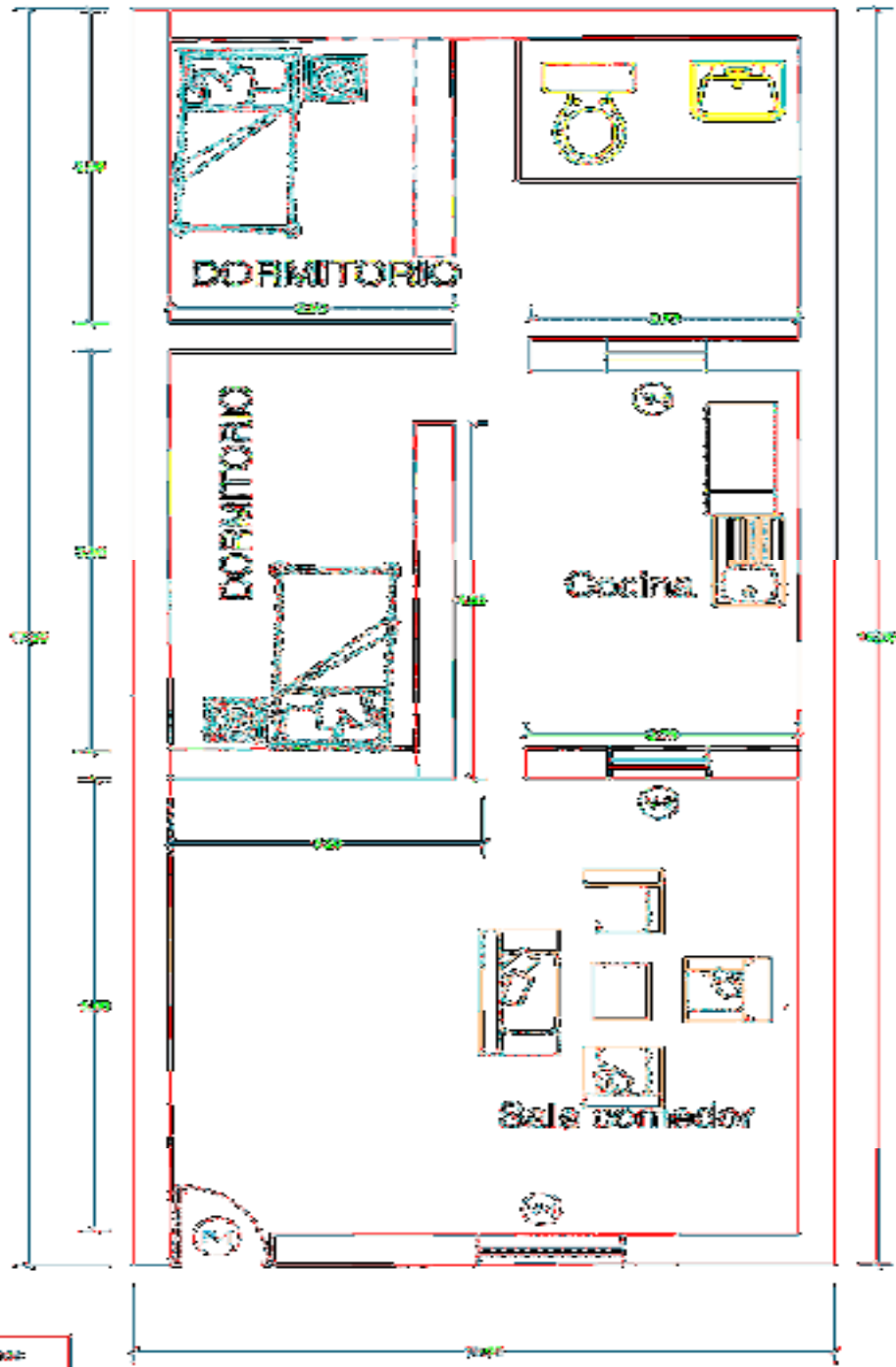




VIVIENDA 17

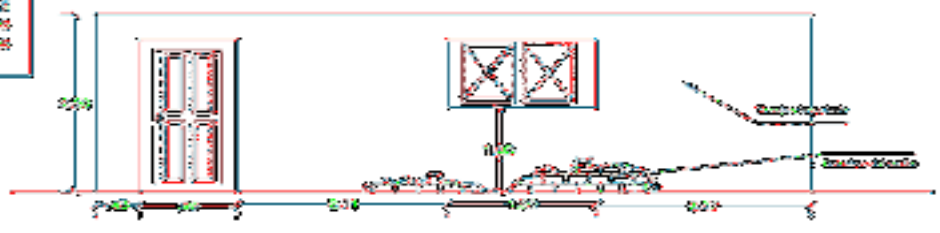
Cuarto de baño			
Módulo			
R	Columna	Alto	Abz
C. 1.01	0.45	1.30	1.30
	0.45	0.90	1.30
	0.45	0.90	1.30
	0.45	0.90	1.30
	0.45	0.90	1.30
Vestíbulo			
0.45	1.30	1.30	
0.45	0.90	1.30	
0.45	0.90	1.30	

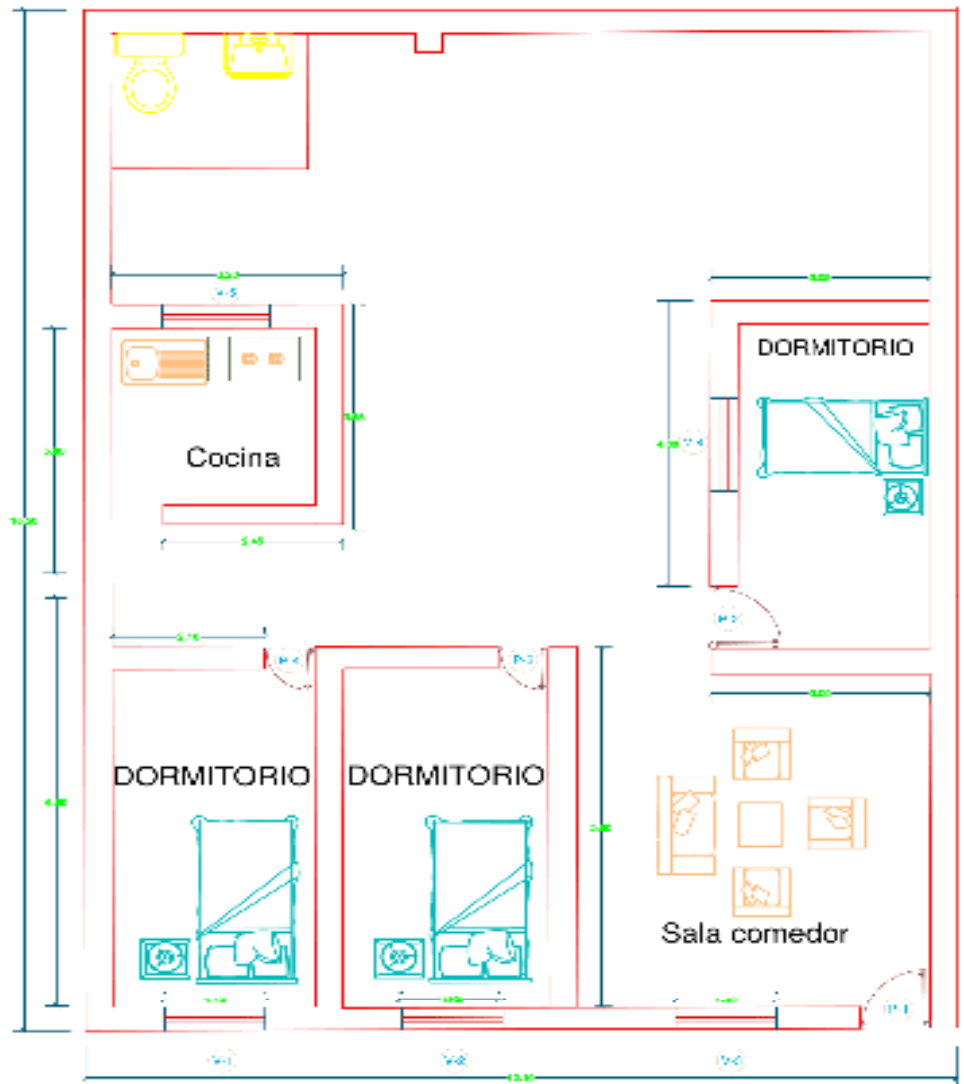




**VIVIENDA 18**

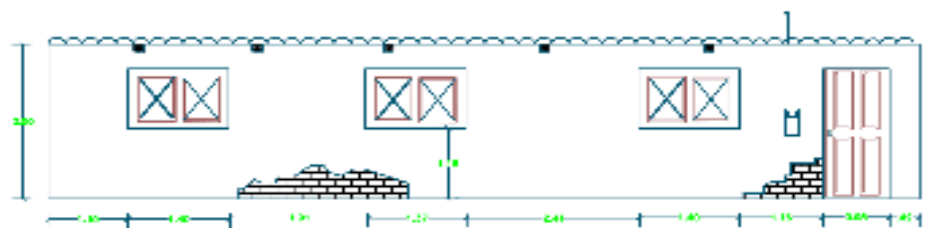
Cuenta de áreas			
Vivienda			
F	Superficie	Área	Uso
01		4.70	Uso
Vestíbulo			
02	1.00	0.26	Uso
03	0.70	0.20	Uso
04	0.70	0.17	Uso

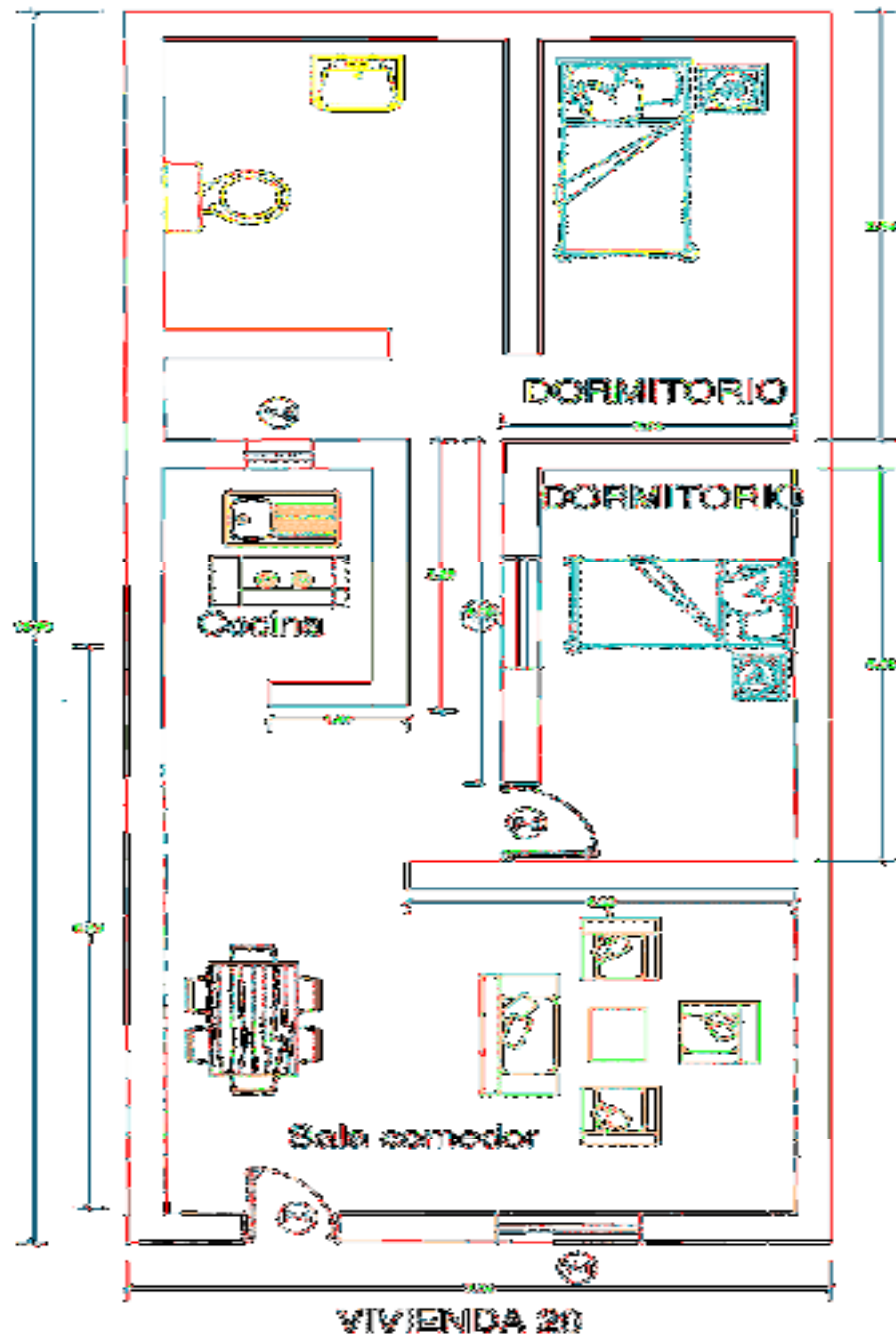




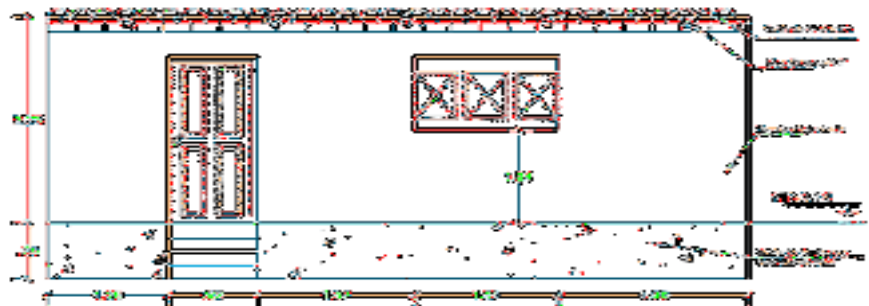
VIVIENDA 19

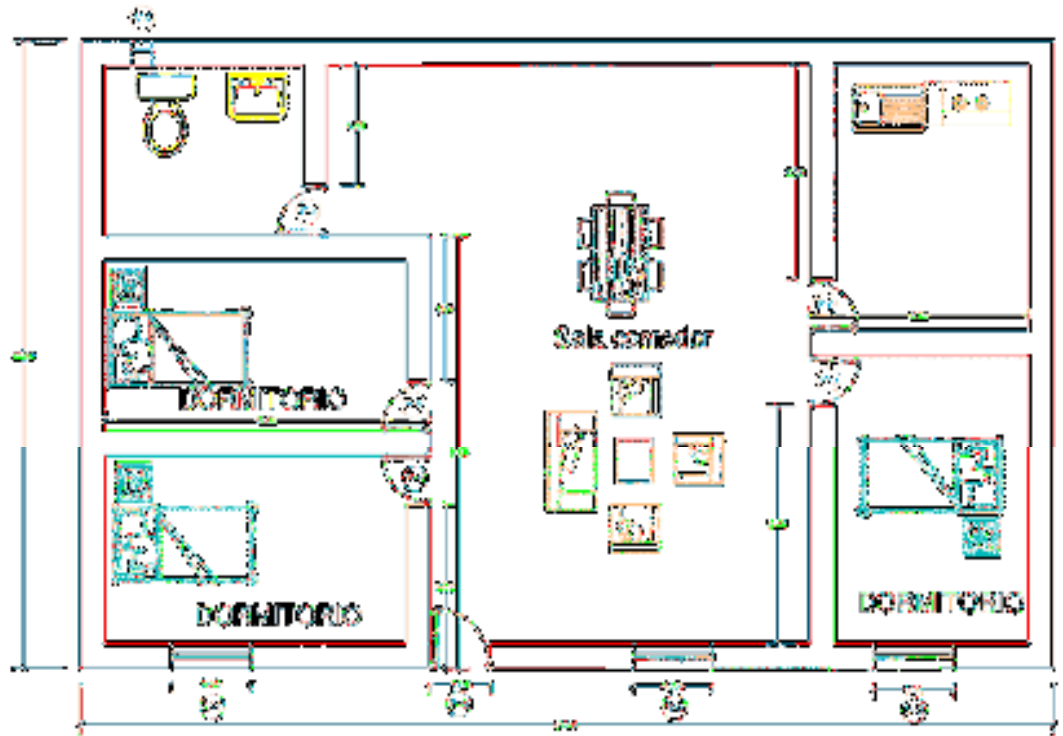
Cuentos de muros			
Muros			
Nº	Alto (m)	Área (m²)	Peso
1	2.23	5.10	1.20
2	2.52	1.20	1.20
3	0.90	1.20	1.20
4	2.03	1.20	1.20
Ventanas			
Nº	Alto (m)	Área (m²)	Peso
1	1.10	4.0	1.10
2	1.10	4.0	1.10
3	1.10	4.0	1.10
4	1.60	2.50	1.10
5	1.90	1.16	1.10





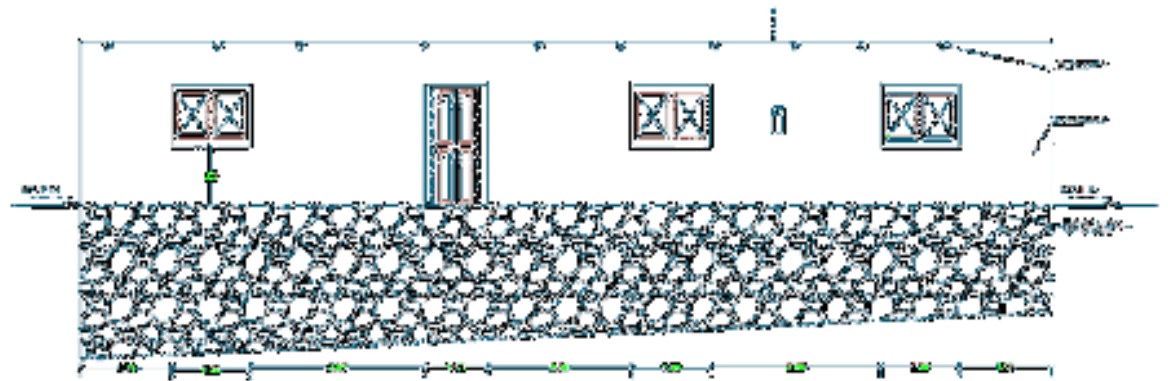
Cálculo de área			
Área			
Q	Área	Área	Área
P1	0.75	0.75	0.56
Módulo			
M1	1.50	1.50	2.25
M2	0.75	1.50	1.12
M3	0.75	0.75	0.56

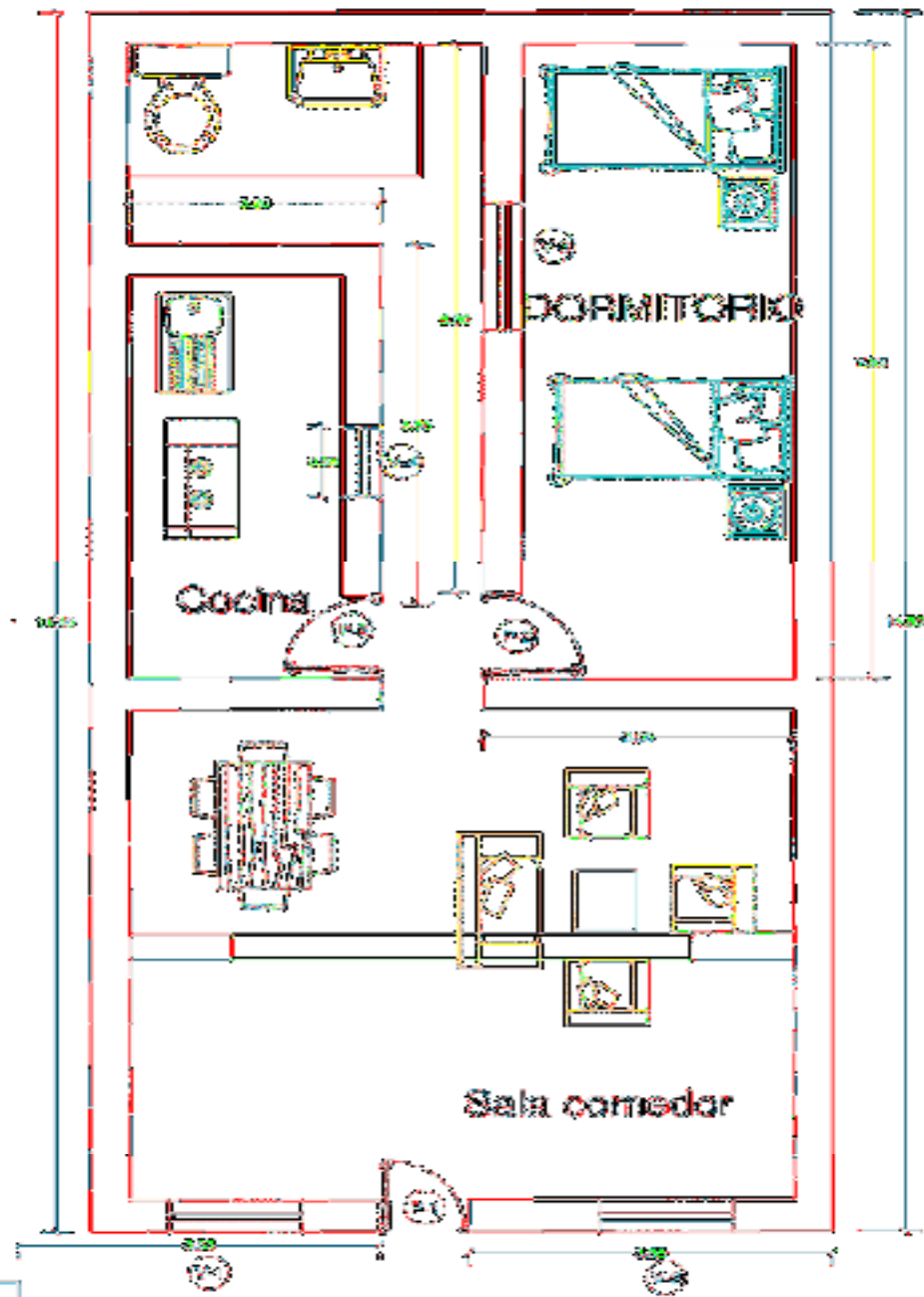




VIVIENDA 01- pendiente obra

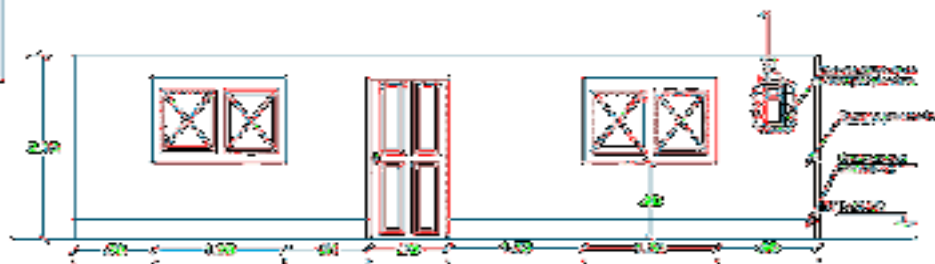
Subdivision		
Parcela	Metros	
	1.1	310.11
1.2	310.11	127.00
1.3	310.11	127.00
1.4	310.11	127.00
1.5	310.11	127.00
1.6	310.11	127.00
1.7	310.11	127.00
1.8	310.11	127.00
1.9	310.11	127.00
1.10	310.11	127.00
1.11	310.11	127.00
1.12	310.11	127.00
1.13	310.11	127.00
1.14	310.11	127.00
1.15	310.11	127.00
1.16	310.11	127.00
1.17	310.11	127.00
1.18	310.11	127.00
1.19	310.11	127.00
1.20	310.11	127.00
1.21	310.11	127.00
1.22	310.11	127.00
1.23	310.11	127.00
1.24	310.11	127.00
1.25	310.11	127.00
1.26	310.11	127.00
1.27	310.11	127.00
1.28	310.11	127.00
1.29	310.11	127.00
1.30	310.11	127.00
1.31	310.11	127.00
1.32	310.11	127.00
1.33	310.11	127.00
1.34	310.11	127.00
1.35	310.11	127.00
1.36	310.11	127.00
1.37	310.11	127.00
1.38	310.11	127.00
1.39	310.11	127.00
1.40	310.11	127.00
1.41	310.11	127.00
1.42	310.11	127.00
1.43	310.11	127.00
1.44	310.11	127.00
1.45	310.11	127.00
1.46	310.11	127.00
1.47	310.11	127.00
1.48	310.11	127.00
1.49	310.11	127.00
1.50	310.11	127.00
1.51	310.11	127.00
1.52	310.11	127.00
1.53	310.11	127.00
1.54	310.11	127.00
1.55	310.11	127.00
1.56	310.11	127.00
1.57	310.11	127.00
1.58	310.11	127.00
1.59	310.11	127.00
1.60	310.11	127.00

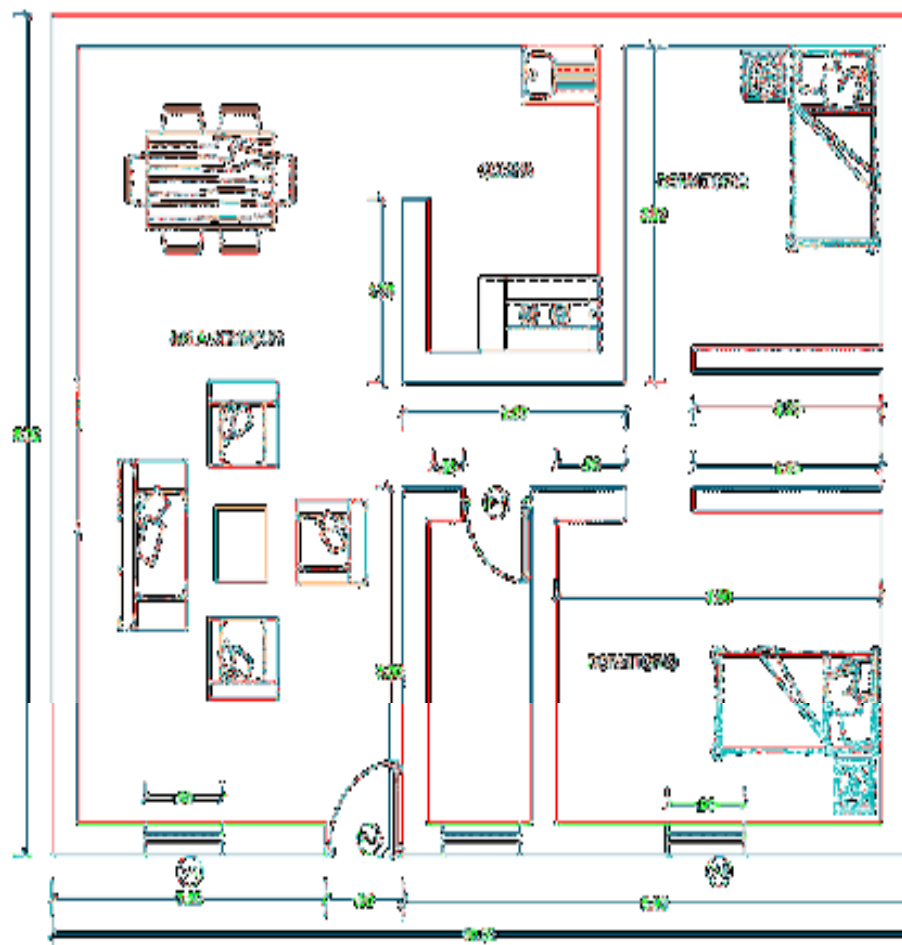




### VIVIENDA 29

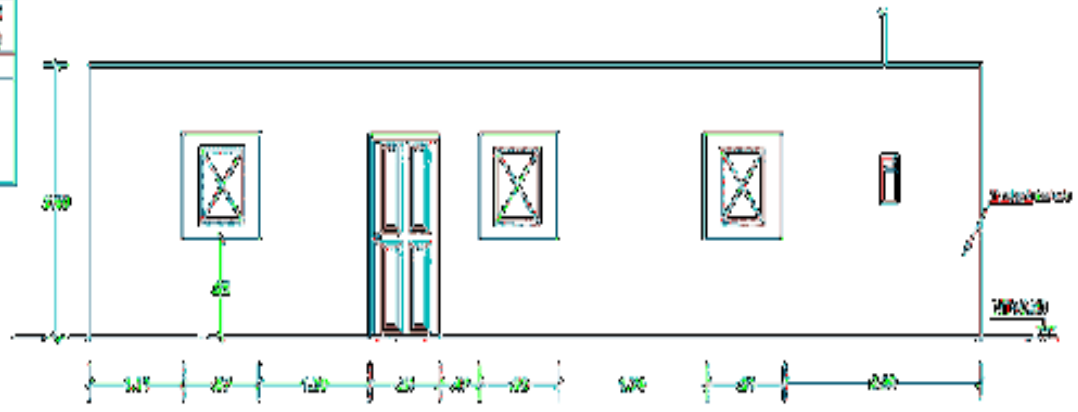
Detalle de partes			
Partes			
D	Descripción	Material	Costo
01		0.20	1.00
02		0.20	1.00
Materiales			
03		0.20	0.05
04		0.20	0.05
05		0.20	0.05
06		0.20	0.05





VIVIENDA 23

Cuenta de metros		
Pisos		
Nº	Área (m²)	Perímetro (m)
1º	1,25	1,92
2º	2,25	1,42
Paredes		
1º	1,25	2,05
2º	1,40	2,10
3º	1,40	2,10





# Anexo 7

Fichas Técnicas de evaluación  
de vulnerabilidad

FICHA DE EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO RIO SECO  
METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PLTRINI



01

Parametro	Clase	Elementos de evaluación	
1 Tipo y organización del sistema resistente	B	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Muros sin confinar autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
2 Calidad del sistema resistente	C	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Muros con mampostería artesanal.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Buena trabezo en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
3 Resistencia convencional	D	Numero de pisos (N) .....	2
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ): .....	71.18
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ): .....	65.39
		H: altura promedio de entrepiso (m) .....	2.15
		M: numero de diafragma .....	4
		Ps: peso de diafragma (t/m <sup>2</sup> ) .....	0.10
		At: area en planta (m <sup>2</sup> ): .....	165.37
4 Posición del edificio y de la orientación	A	Perdiente.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Roca.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Terrain suelta.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
5 Diafragmas Horizontales	B	Discontinuidades abruptas.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Deflexión del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
6 Configuración en planta	D	at: .....	8.20
		at: .....	8.10
7 Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de masas o areas: .....	10.00
		T: .....	10.00
		T': .....	10.00
		T/H: .....	10.00
8 Distancia máxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m): .....	2.50
		S: espesor del muro maestro (m): .....	0.20
		factor L/S: .....	12.50
9 Tipo de cubierta	A	Existe estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Amateje adecuado (Trafaluz-piedras)	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Materiales ligeros.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Cubierta en lasas concéntricas.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (mal) según parametro 2:	-
		Corona y parapetos.	-
		Tanques de agua prefabricados.	-
11 Estado de conservación	A	Balcones y volados.	-
		B (bueno), R (regular) y M (mal)	B
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	-
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	-
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	-
Muros con fisuras de tamaño medio.	-		
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	-		

*[Handwritten signature and stamp]*

METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



02

Parametro	Clase	Elementos de evaluación	
1	B	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deficiencias en el confinamiento.	<input type="checkbox"/>
		Muros sin confinamiento autoconstruidos.	<input type="checkbox"/>
2	C	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muros con mampostera artesanal.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Buena trabazón en mampostera.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Mortero de buena calidad (2 cm).	<input checked="" type="checkbox"/>
3	B	Numero de pisos (N):	2
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	183.19
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	104.45
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.65
		M: numero de diafragma:	15
		P: peso de diafragma (t/m <sup>2</sup> ):	3.15
		A: area en planta (m <sup>2</sup> ):	261.70
4	A	Pendiente.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Ruiz.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	B	Discontinuidades abruptas.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Buena cohesión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Utilización del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/>
6	D	a: .....	2.34
		b: .....	-
		L: .....	15
7	A	Aumento o reducción de masas o areas:	NO RECALZA
		T: .....	-
		H: .....	-
		V/H: .....	-
8	A	Espaldamiento de muro transversal (m):	0.00
		Suspense del muro maestro (m):	0.00
		Factor I/S:	20.00
9	A	Existe estructura de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Anclaje adecuado (Tirafon- pernos)	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Materia liviana.	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>
10	A	B (buena), R (regular) y M (mala) según parametro 2:	-
		Cornisas y parapetos.	-
		Tanques de agua prefabricados.	-
		Balcones y volados.	-
11	C	B (buena), R (regular) y M (mala)	-
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	M
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	-
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	R
		Muros con fisuras de tamaño medio.	R
		Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	R

*[Handwritten signature and stamp]*

METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



03

Parametro	Clase	Elementos de evaluación	SI	NO
1 Tipo y organización del sistema resistente	B	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros sin confinamiento autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Calidad del sistema resistente	C	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muros con mampostería artesanal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Buena trabazón en mampostería	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Resistencia convencional	C	Número de pisos (N):	04	
		Ax: área de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	56.43	
		Ay: área de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	97.93	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.50	
		M: número de diafragma:	6	
		Pd: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	0.19	
		Az: áreas en planta (m <sup>2</sup> ):	131.82	
4 Posición del edificio y de la cimentación	A	Pendiente.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Roce.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Terreno sujeto.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5 Diafragmas Horizontales	C	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Buena conexión diafragma - muro.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Dilatación del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Configuración en planta	C	a:	7	
		b:	7.80	
		L:	7.80	
7 Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de masas o áreas:	NO APLICABLE	
		T:	7	
		H:	2.50	
		T/H:	2.76	
8 Distancia máxima entre muros.	A	L: separación de muro transversal (m):	7.50	
		S: espesor del muro maestro (m):	0.38	
		Factor L/S:	19.74	
9 Tipo de cubierta	C	Coste estructuras de soporte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Arrieteo adecuado (Tirafón-pernos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Material liviano.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cubierta en buenas condiciones.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (mal) según parámetro 2:	-	
		Comida y parapetos.	-	
		Tampques de agua prefabricados.	-	
11 Estado de conservación	C	Balcones y volados.	-	
		B (bueno), R (regular) y M (mal)	-	
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	B, R	
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	-	
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	-	
Muros con fisuras de tamaño medio.	S			
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	S			

<p style="text-align: center;">[Illegible Title]</p>			
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
1	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
2	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
3	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
4	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
5	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
6	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
7	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
8	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
9	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
10	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
11	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
12	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
13	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
14	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
15	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]

[Illegible Signature]

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POPULAR RURAL SUCO  
 METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



03

Parametro	Clase	Elementos de evaluación		
1	A	Buena construcción según normas.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Muros confinados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Muros sin continuar autoconstruibles.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
2	A	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Muros con mampostería artesanal.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Buena trabazón en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/>	no
3	C	Numero de pisos (N):	03	
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	45.24	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	10.12	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.50	
		M: numero de diafragmas:	2	
		Po: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	0.10	
		At: area en planta (m <sup>2</sup> ):	32.58	
4	A	Pendiente.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Roca	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Tierras sueltas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	A	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Deflexión del diafragma.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	C	W:	0.33	
		H:	2.50	
		L:	2.50	
7	A	Aumento o reducción de masas o areas:	0.00	
		T:	2.20	
		H:	2.55	
		T/H:	0.86	
8	A	C: espaciamiento de muro transversal (m):	4.10	
		S: espesor del muro maestro (m):	0.32	
		Factor L/S:	12.25	
9	B	Existe estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Anclaje adecuado (Tirafón pasivos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Materia liviana.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
		Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
10	A	B (buena), R (regular) y M (mala) según parametro 2:		
		Cornisa y parapetos.		
		Tanques de agua prohibidos.		
		Alcantarillas y valados.		
11	A	B (buena), R (regular) y M (mala)		
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	0	
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.		
		Muros que presentan fisuras pequeñas.		
		Muros con fisuras de tamaño medio.		
		Muro con fuerte deterioro en sus componentes.		

*[Handwritten signature and stamp]*  
 Ing. [Name] [Title]  
 INSTITUTO NACIONAL DE VULNERABILIDAD SISMICA



METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



07

Parametro	Clase	Elementos de evaluación	
1 Tipo y organización del sistema resistente	C	Buena construcción según norma.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Muros sin contar autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2 Calidad del sistema resistente	B	Adobe de buena calidad	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Muros con mampostería artesanal	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Buena trabezon en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Mortero de buena calidad (2 o 3)	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3 Resistencia convencional	C	Numero de pisos (N): <u>03</u>	
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ): <u>80,12</u>	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ): <u>18,38</u>	
		H: altura promedio de entrepisos (m): <u>2,48</u>	
		M: numero de diafragma: <u>2</u>	
		P: peso de diafragma (kg/m <sup>2</sup> ): <u>0,10</u>	
4 Posición del edificio y de la cimentación	C	Deficiente	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Roca.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5 Diafragmas Horizontales	C	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Buena conexión diafragma - muro.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Deficiencia del diafragma.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
6 Configuración en planta	C	K: <u>2,33</u>	
		L: <u>2,8</u>	
		L: <u>2,8</u>	
7 Configuración en elevación	A	Numero o relación de travas o arcos: <u>100 PISO DE PISO</u>	
		T: <u>0</u>	
		H: <u>0</u>	
		H/H: <u>0</u>	
8 Distancia máxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m): <u>4,10</u>	
		S: espesor del muro maestro (m): <u>0,30</u>	
		Factor L/S: <u>10,33</u>	
9 Tipo de cubierta	C	Existe estructura de soporte.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Anclaje adecuado (Tirafondos- pernos)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Material liviano.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Cubierta en buenas condiciones.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (mal) según parametro 2:	
		Comida y parapetos.	
		Tanques de agua prefabricados.	
11 Estado de conservación	C	Reformas y valvulas.	
		B (bueno), R (regular) y M (mal)	
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	
		Falla que no presenta fisuras pero en mal estado.	<u>R</u>
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	<u>R</u>
Muros con fisuras de tamaño medio.			
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.			

*[Handwritten signature and stamp]*





Parametro	Clase	Elementos de evaluación	SI	NO
1 Tipo y organización del sistema resistente	C	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros sin confinar autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Calidad del sistema resistente	C	Muros de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Muros con mampostería artesanal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Buena trabezon en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Resistencia convencional	C	Numero de pisos (N):	2.1	
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	51.69	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	94.34	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.30	
		M: numero de diafragma:	7	
		Px: peso de diafragma (t/m <sup>2</sup> ):	0.10	
4 Posición del edificio y de la cimentación	C	Pendiente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Roca.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Diafragmas Horizontales	A	Discontinuidades abruptas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Buena conexión diafragma - muro Deflexión del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 Configuración en planta	C	a:	2.1	
		b:	-	
		L:	8	
7 Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de tramos o áreas:	10.255225	
		T:	-	
		H:	-	
		T/H:	-	
8 Distancia máxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	4.70	
		S: espesor del muro maestro (m):	0.38	
		Factor L/S:	12.37	
9 Tipo de cubierta	B	Fuste Estructuras de soporte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Ancalaje adecuada ( Tirantes- pernos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cubierta plana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Materiales livianos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parámetro 2:	-	
		Cornisa y parapetos.	-	
		Tanques de agua prefabricados.	-	
		Balcones y voladas.	-	
11 Estado de conservación	B	B (bueno), R (regular) y M (malo)	-	
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	-	
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	-	
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	C	
Muros con fisuras de tamaño medio.	-			
Muro con fuerte deterioro en sus componentes	-			

*[Handwritten signature and stamp]*

ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO RIO SECO  
 METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación	C.V.	
1 Tipo y organización del sistema resistente	C	Buena construcción según norma. Muros confinados. Deficiencia en el confinamiento. Muros sin confinar autorrestruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
2 Calidad del sistema resistente	C	Adobe de buena calidad. Muros con mampostería alisada. Buena trabazón en mampostería. Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
3 Resistencia convencional	C	Numero de pisos (N): 2.1 Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ): 86.56 Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ): 109.69 H: altura promedio de entrepiso (m): 2.90 M: numero de diafragma: 6 Ps: peso de diafragma (t/m <sup>2</sup> ): 0.10 At: area en planta (m <sup>2</sup> ): 165.24		
4 Posición del edificio y de la cimentación	C	Pendientes. Roca. Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
5 Diafragmas horizontales	C	Discontinuidades abruptas. Buena conexión diafragma - muro. Deficiencia del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
6 Configuración en planta	C	L: 3.43 B: 7.0		
7 Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de masas y areas: No. PROBLEMA T: - H: - L/H: -		
8 Distancia máxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m): 4.80 S: espesor del muro máximo (m): 0.40 Factor L/S: 12		
9 Tipo de cubierta	C	Listo estructuras de soporte. Ancalaje adecuado (Tirafon- pernos) Cubierta plana. Material liviano. Lubiera en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parámetro 2: Cornisa y parapetos. Tanques de agua pretensados. Rakones y volados.		
11 estado de conservación	C	B (bueno), R (regular) y M (malo) Muros en buena condición, sin fisuras visibles. Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado. Muros que presentan fisuras pequeñas. Muros con fisuras de tamaño medio. Muro con fuerte deterioro de sus componentes.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no

*[Handwritten signature and stamp]*

METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETTUNI



10

Parametro	Clase	Elementos de evaluacion	
1 Tipo y organizacion del sistema resistente	B	Buena construccion segun norma	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Muros confinados	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Muros sin confinar autoconstruidas	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
2 Calidad del sistema resistente	A	Aucoce de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Muros con mamposteria artesanal	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Buena trabazon en mamposteria.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
3 Resistencia convencional	D	Numero de pisos (N):	2
		AX: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	67.07
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	88.00
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.50
		M: numero de diafragma:	7
		P: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	2.10
		At: area en planta (m <sup>2</sup> ):	145.37
4 Posicion del edificio y de la orientacion	C	Naciente.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Roma.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Tercera vuelta	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
5 Diafragmas Horizontales	B	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Buena conexi6n diafragma - muro.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Deflexion del diafragma.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
6 Configuracion en planta	C	A:	5.3
		B:	
		L:	10
7 Configuracion en elevacion	A	Aumento o reduccion de muros o arcos:	AR. PARED
		F:	
		H:	
		T/H:	
8 Distancia maxima entre muros	A	L: espesor de muro transversal (m):	25.6
		S: espesor del muro maestro (m):	0.38
		Factor L/S:	14.63
9 Tipo de cubierta	C	Falta estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Anclaje adecuado (Tialufu - pernos)	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Material liviano.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Cubierta en buenas condiciones.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (mal) segun parametro 2:	-
		Cornisa y parapetos.	-
		Tanques de agua prefabricados.	-
		Balcones y volados.	-
11 Estado de conservacion	A	B (bueno), R (regular) y M (mal)	-
		Muros en buena condition, sin fisuras visibles	B
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	
		Muros que presentan fisuras pequenas.	
		Muros con fisuras de tamano medio.	
		Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	

*[Handwritten signature and stamp]*

PLAN DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO RIO SECO  
 METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - GENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación	si	no
1	C	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Deficiencias en el confinamiento. Muros sin confinamiento autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	A	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros con mampostería artesanal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Buena trabazon en mampostería. Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	C	Numero de pisos (N):	2	
		Ax: area de muro en 'X' (m <sup>2</sup> ):	40.84	
		Ay: area de muro en 'Y' (m <sup>2</sup> ):	23.12	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.15 m	
		M: numero de diafragma:	9	
		Ps: peso de diafragma (2w/m <sup>2</sup> ):	0.11	
4	B	Pendiente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Roca.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	A	Discontinuidades abruptas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Deflexión del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	D	a: 2.85		
		b: -		
		L: 6.00		
7	A	Aumento o reducción de masas o areas:	NO PRESENTE	
		T:	-	
		H:	-	
		TAH:	-	
8	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	2.65	
		S: espesor del muro maestro (m):	40 cm	
		Factor I/S:	6.65	
9	A	Existen estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Anclaje adecuado (Tirafón- pernos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Materia ligera. Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parametro 2:		
		Cerchas y parapetos.		
		Tanques de agua prefabricados. Balcones y volados.		
11	C	B (bueno), R (regular) y M (malo)		
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	M	
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.		
		Muros que presentan fisuras pequeñas.		
		Muros con fisuras de tamaño medio. Muro con fuerte deterioro en sus componentes.		

INSTITUTO VECINAL DE SANTA  
 Ing. Eduardo S. de S. S. S.  
 Jefe de Evaluación y Control de Calidad

FORMA DE EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO 100 9800  
 METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluacion	si	no
1	C	Buena construccion segun norma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros confinados.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros sin confinar autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	A	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros con mamposteria artesanal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Buena trabazon en mamposteria.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	C	Numero de pisos (N):	4	
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	0.82	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	125.58	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	3.00	
		M: numero de diafragma	5	
		Ps: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	0.10	
		At: area en planta (m <sup>2</sup> ):	120 m <sup>2</sup>	
4	B	Pendiente.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Soca.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Terreno sueto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	A	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Buena conexi3n: diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Deflexion del diafragma.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	D	a:	7.53	
		b:	2.00	
		L:	6.00	
7	A	Aumento o reduccion de masas o areas:	20.00	
		T:	-	
		H:	-	
		T/H:	-	
8	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	2.00	
		S: espesor del muro maestro (m):	0.10	
		Factor L/S:	0.51	
9	B	Existe estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Anclaje adecuado (Teflon-pernos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Material liviano.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	A	Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		B (bueno), R (regular) y M (malo) segun parametro 2:	-	
11	A	Cornisa y parapetos.	-	
		Tanques de agua prefabricados.	-	
		Balcones y volados.	-	
		B (bueno), R (regular) y M (malo)	B	
Estado de conservacion	A	Muros en buena condicion, sin fisuras visibles.	-	
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	-	
		Muros que presentan fisuras pequenas.	-	
		Muros con fisuras de tamafio medio.	-	
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	-			

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS  
 Lic. Humberto E. Ortiz Paredes  
 Jefe de Estudios y Proyectos

**FICHA DE EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO RIO SECO  
METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI**



Parametro	Clase	Elementos de evaluación	
1	D	Buena construcción según norma.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Muros confinados.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Muros sin conlamar autoconstruidas.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	C	Adobe de buena calidad.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Muros con mampostería artesanal.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Buena trabazón en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	C	Numero de pisos (N):	2
		Ax: area de muro en "x" (m <sup>2</sup> ):	85.47
		Ay: area de muro en "y" (m <sup>2</sup> ):	12.65
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.30
		M: numero de diafragmas:	28
		Ps: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	2.10
At: area en planta (m <sup>2</sup> ):		112.35	
4	B	Pendiente	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Roca.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Terrazo suelto.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5	A	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Deflexión del diafragma.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6	C	W:	7.50
		L:	8.65
		L:	8.65
7	A	Aumento o reducción de áreas:	- 20.00%
		T:	
		H:	
		T/H:	
8	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	2.30 m
		S: espesor del muro maestro (m):	0.36
		Factor L/S:	6.38
9	B	Existen estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Ancalaje adecuado (Tirafon- pernos)	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Materiales livianos.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parametro 2:	-
		Canchales y parapetos.	-
		Tanques de agua prefabricados.	-
		Balcones y volados.	-
11	B	B (bueno), R (regular) y M (malo)	
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	SI
		Muros con fisuras de tamaño medio.	SI
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	SI		

Ing. *[Signature]*
  
 DIRECTOR MUNICIPAL DE RIO SECO

METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación		
		si	no	
1 Tipo y organización del sistema resistente	D	Buena construcción según norma.	si	no
		Muros confinados.	si	no
		Deficiencias en el confinamiento.	si	no
		Muros sin confinar autoconstruidos.	si	no
2 Calidad del sistema resistente	C	Adobe de buena calidad.	si	no
		Muros con mampostería artesanal	X	no
		Buena trabazón en mampostería.	si	no
		Mortero de buena calidad (2 cm)	X	no
3 Resistencia convencional	C	Numero de pisos (N):	03	
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	18.13	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	16.50	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.52	
		M: numero de diafragma	1º	
		P: peso de diafragma (t/m <sup>2</sup> ):	0.10	
4 Posición del edificio y de la orientación	B	Pendiente.	si	no
		Roca.	X	no
		Terreno suelto.	si	no
5 Diafragma Horizontal	D	Discontinuidades abruptas.	X	no
		Buena conexión diafragma - muro.	si	no
		Deflexión del diafragma.	si	no
6 Configuración en planta	C	a:	3.98	
		b:		
		L:	10.00	
7 Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de masas o areas:	no	
		T:		
		H:		
		T/H:		
8 Distancia máxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	5.00	
		S: espesor del muro maestro (m):	0.40	
		Factor L/S:	12.5	
9 Tipo de cubierta	C	Existe estructuras de soporte.	X	no
		Anclaje adecuado ( Tirafon- pernos)	si	no
		Cubierta plana.	X	no
		Material liviano.	X	no
		Cubierta en buenas condiciones.	si	no
10 Elementos no estructurales	A	B (buena), R (regular) y M (mala) según parametro 2:		
		Comida y parapetos.		
		Tanques de agua prefabricados.		
11 Estado de conservación	C	Balcones y volados.		
		B (bueno), R (regular) y M (mala):		
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.		
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.		
		Muros que presentan fisuras pequeñas.		
Muros con fisuras de tamaño medio.	R			
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	R			

Ing. Orlando E. Ortiz Zavala
   
 Jefe de Estudios y Proyectos
   
 2018

METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parámetro	Clase	Elementos de evaluación	si	no
1 Tipo y organización del sistema resistente	D	Buena construcción según norma.	si	no
		Muros confinados.	si	no
		Deficiencias en el confinamiento.	si	no
		Muros sin confesar autoconstruidas.	si	no
2 Calidad del sistema resistente	C	Adobe de buena calidad.	si	no
		Muros con mampostería artesanal	si	no
		Buena trabazon en mampostería.	si	no
		Mortero de buena calidad (2 cm)	si	no
3 Resistencia convencional	B	Número de pisos (N):	2	
		Ax: área de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	3.634	
		Ay: área de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	10.280	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.35	
		M: número de diafragma	0.8	
		Ps: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	0.80	
4 Posición del edificio y de la climatación	B	Pendiente.	si	no
		Roca.	si	no
		Terreno suelto.	si	no
5 Diafragmas Horizontales	C	Discontinuidades abruptas.	si	no
		Buena conexión diafragma - muro.	si	no
		Deflexión del diafragma.	si	no
6 Configuración en planta	B	a: 2.50		
		b: 7.00		
		L: 7.00		
7 Configuración en elevación	A	Acortamiento o reducción de masas o áreas:		
		T: 0.00		
		H: 2.35		
		T/H: 0.00		
8 Distancia máxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	2.35	
		S: espesor del muro maestro (m):	0.19	
		Factor L/S:	6.82	
9 Tipo de cubierta	B	Existe estructuras de soporte.	si	no
		Ancalaje adecuado (Tirafón - pernos)	si	no
		Cubierta plana.	si	no
		Material liviano.	si	no
		Cubierta en buenas condiciones.	si	no
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parámetro 2:		
		Comisa y parapetos.		
		Tanques de agua prefabricados. Balcones y volados.		
11 Estado de conservación	B	B (bueno), R (regular) y M (malo)		
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.		
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.		
		Muros que presentan fisuras pequeñas.		
		Muros con fisuras de tamaño medio. Muro con fuerte deterioro en sus componentes.		

Ing. Ricardo E. Ortiz Zúñiga
   
 C.R. DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
   
 C.R. 1173





Parametro	Clase	Elementos de evaluación	Evaluación	
			S	NO
1 Tipo y organización del sistema resistente	C	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros sin confinar autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Calidad del sistema resistente	C	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Muros con mampostería artesanal.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Buena trabezon en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Mortero de baja calidad (2 cm).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Resistencia convencional	A	Numero de pisos (N):	0.4	
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	6.92	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	150.81	
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.65	
		M: numero de diafragma:	0.9	
		Ps: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	0.10	
		Ab: area en planta (m <sup>2</sup> ):	1.30	
4 Posición del edificio y de la cimentación	C	Fondiente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Roca.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Terreno suelo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Diafragmas horizontales	A	Discontinuidades abruptas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Deflexión del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Configuración en planta	C	a:	5.25	
		b:	10.00	
		L:	10.00	
		Diagonal:	14.14	
7 Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de masas o áreas:	no presento	
		T:	-	
		H:	-	
		T/H:	-	
8 Distancia máxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	2.90	
		S: espesor del muro maestro (m):	0.10	
		Factor L/S:	9.95	
9 Tipo de cubierta	A	Existe estructura de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Anclaje adecuado (Tirón - pernos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Meter al viento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parametro 2:	-	
		Comisa y parapetos.	-	
		Tanques de agua prefabricados.	-	
		Balcones y volados.	-	
11 Estado de conservación	C	B (bueno), R (regular) y M (malo)	-	
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	-	
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	-	
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	B.S.	
		Muros con fisuras de tamaño medio.	S.	
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	-			

METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación	
1	D	Buena definición según norma.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Muros confinados.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Deficiencias en el confinamiento.	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Muros sin confinar autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
2	C	Adobe de buena calidad.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Muros con mampostería artesanal.	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Buena trabazón en mampostería.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Mortero de buena calidad (2 cm).	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
3	C	Número de pisos (N): <i>0.8</i>	
		Ax: área de muro en "X" (m <sup>2</sup> ): <i>2.3.3.8</i>	
		Ay: área de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ): <i>91.92</i>	
		H: altura promedio de entrepiso (m): <i>2.33 m</i>	
		A: número de diafragma: <i>0.8</i>	
		P: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ): <i>0.29</i>	
A: área en planta (m <sup>2</sup> ): <i>115.20</i>			
4	B	Pendiente.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Humo.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Terrano suelto.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
5	D	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Deflexión del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
6	C	A: <i>3.05</i>	
		B: <i>3.20</i>	
		L: <i>3.20</i>	
7	A	Aumento o reducción de masas o áreas: <i>no hay cambios</i>	
		T: <i>-</i>	
		R: <i>-</i>	
		V/E: <i>-</i>	
8	B	L: espaciamiento de muro transversal (m): <i>0.60</i>	
		S: espesor del muro maestro (m): <i>0.38</i>	
		Factor U/S: <i>12.36</i>	
9	D	Existe estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Aislaje adecuado; Tirafón permoal.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Macería liviana.	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
		Cubierta en buenas condiciones.	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
10	A	B (buena), R (regular) y M (mala) según parámetro 2:	
		Cerilla y paracotas.	-
		Tanques de agua prefabricados.	-
		Relieves y volados.	-
11	C	B (buena), R (regular) y M (mala)	
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	-
		Fisuras que no presenta fisuras pero en mal estado.	R
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	-
		Muros con fisuras de tamaño medio.	-
		Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	R

*[Handwritten signature and stamp]*

ANEXO 10. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA - CENTRO PUEBLO RIO SECO  
 METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación	
1. Tipo y organización del sistema resistente	D	Buena construcción según normas.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Muros confinados.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Muros sin confinar autoconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2. Calidad del sistema resistente	D	Acabe de buena calidad.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Muros con mampostería artesanal.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Buena trabezon en mampostería.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Mortero de buena calidad (2 cm).	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
3. Resistencia convencional	C	Numero de pisos (N):	04
		At: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	31.83
		At: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	116.21
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.50
		M: numero de diafragma:	0.8
		P: peso de diafragma (t/m <sup>2</sup> ):	2.00
		At: area en planta (m <sup>2</sup> ):	175
4. Posición del edificio y de la orientación	C	Pendiente.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Rota.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Terreno suelto.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
5. Diafragmas Horizontales	D	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Dilatación del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6. Configuración en planta	C	a: .....	7.00
		b: .....	-
		L: .....	20.00
7. Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de masas o áreas:	no presente
		T: .....	-
		H: .....	-
		T/H: .....	-
8. Distancia máxima entre muros	B	L: espaciamiento de muro transversal (m):	6.00
		S: espesor del muro maestro (m):	0.40
		Factor L/S:	15.0
9. Tipo de cubierta	D	Existe estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Anclaje adecuado (Tirafondo pernos).	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Material ligero.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10. Elementos no estructurales	A	Cubierta en buenas condiciones.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
		B (bueno), R (regular) y M (mal) según parametro 2:	-
		Comizos y parapetos.	-
		Tanques de agua prefabricados.	-
		Balcones y voladas.	-
11. Estado de conservación	D	B (bueno), R (regular) y M (mal)	-
		Muros en buenas condiciones, sin fisuras visibles.	-
		Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.	-
		Muros que presentan fisuras pequeñas.	50
		Muros con fisuras de tamaño medio.	50
Muros con fuerte deterioro en sus componentes.	50		

*[Handwritten signature and stamp]*

FICHA DE EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO RIO SECO  
 METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluacion	19	
1 Tipo y organizacion del sistema resistente	D	Buena construccion segun norma. Muras confinadas. Defectuarias en el confinamiento. Muras sin confinar + reconstruidas.	<input type="checkbox"/>	no
2 Calidad del sistema resistente	C	Acabe de buena calidad. Muras con mamposteria artesanal Buena trabezon en composicion. Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/>	no
3 Resistencia convencional	C	Numero de pisos (N): 2 Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ): 60.65 Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ): 117.4 H: altura promedio de entrepiso (m): 2.95 At: numero de diafragma: 6 Ps: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ): 0.10 At: area en planta (m <sup>2</sup> ): 132	<input checked="" type="checkbox"/>	no
4 Posicion del edificio y de la cimentacion	B	Pendiente Roca. Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
5 Diafragmas horizontales	A	Discontinuidades abruptas. Buena conexio diafragma - muro Deflexion del diafragma.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
6 Configuracion en planta	B	a: 2.20 b: 2.00 L: 2.00	<input checked="" type="checkbox"/>	no
7 Configuracion en elevacion	A	Aumento o reduccion de masas o areas T: 2.00 H: 2.95 T/H: 0.68	<input checked="" type="checkbox"/>	no
8 Distancia maxima entre muros	A	L: espaciamiento de muro transversal (m): 5.60 S: espesor del muro maestro (m): 0.40 Factor L/S: 14	<input checked="" type="checkbox"/>	no
9 Tipo de cubierta	B	Existe estructura de soporte. Alojaje adecuada (Trafon-pernos) Cubierta plana. Materia liviana. Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (mal) segun parametro 2. Cortizo y parapisos. Tanques de agua prefabricados. Balcones y volados.	<input checked="" type="checkbox"/>	no
11 Estado de conservacion	D	B (bueno), R (regular) y M (mal) Muras en buena condicion, sin fisuras visibles. Fisuras que no presentan fisuras pero en mal estado. Muras que presentan fisuras pequenas. Muras con fisuras de tamaño medio. Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	<input checked="" type="checkbox"/>	no

*[Handwritten signature and stamp]*

METODO DEL INDE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



20

Parametro	Clase	Elementos de evaluación								
1	C	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/> SI							
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/> SI							
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> NO							
		Muros sin confinar autorconstruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> NO							
2	A	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/> SI							
		Muros con mampostería artesanal	<input checked="" type="checkbox"/> NO							
		Buena trabezon en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/> NO							
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> NO							
3	C	Numero de pisos (N):	2							
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	89.34							
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	119.24							
		H: altura promedio de entrepiso (m):	2.65							
		M: numero de diafragma	5							
		Ps: peso de diafragma (10/m <sup>2</sup> ):	0/0							
4	C	At: area en planta (m <sup>2</sup> ):	132.00							
		Posición del edificio y de la cimentación	<table border="1"> <tr><td>Pendiente.</td><td><input type="checkbox"/> SI</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NO</td></tr> <tr><td>Hoca.</td><td><input type="checkbox"/> SI</td><td><input checked="" type="checkbox"/> NO</td></tr> <tr><td>Terreno suelto.</td><td><input checked="" type="checkbox"/> SI</td><td><input type="checkbox"/> NO</td></tr> </table>	Pendiente.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Hoca.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Terreno suelto.
Pendiente.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO								
Hoca.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO								
Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO								
5	B	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO							
		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO							
		Defectos del diafragma.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO							
6	B	a: .....	5.96							
		b: .....								
		Li: .....	3.00							
7	A	Aumento o reducción de masas o areas:	10.000000							
		T: .....								
		H: .....								
		T/H: .....								
8	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	2.35							
		Y: espesor del muro maestro (m):	0.15							
		Factor I/Y:	13.5							
9	A	Existe estructura de soporte.	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO							
		Anclaje adecuado ( tirafun- pernos)	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO							
		Cubierta plana	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO							
		Material Liviano	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO							
		Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO							
10	A	B (bueno), R (regular) y M (mal)								
		Escrinas y parapetos.								
		Tanques de agua prefabricados.								
11	A	Balcones y volados.								
		B (bueno), R (regular) y M (mal)								
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles.	B							
		Filigras que no presentan fisuras pero en mal estado.								
		Muros que presentan fisuras pequeñas.								
Muros con fisuras de tamaño medio.										
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.										

METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación		
1	D	Buena construcción según norma.	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Muros confinados.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Muros sin confinar autosegmentadas.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
2	A	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Muros con mampostería artesanal.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Buena trabece en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
3	C	Numero de pisos (N).....	03	
		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ).....	96.28	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ).....	49.82	
		H: altura promedio de entrepiso (m).....	3.50	
		M: numero de diafragma.....	16	
		Ps: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ).....	0.1	
At: area en planta (m <sup>2</sup> ).....	100			
4	C	Pendiente.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Roca.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Terrazo suelto.	<input type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
5	B	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
		Buena conexión diafragma - muros.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Deflexión del diafragma.	<input type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
6	D	a.....	3.00	
		b.....		
		L.....	18.50	
7	A	Aumento o reducción de masas o areas : .....		
		T:.....	no posible	
		H:.....		
		T/H.....		
8	A	L: espaldamiento de muro transversal (m).....	3.50	
		S: espesor del muro maestro (m).....	0.40	
		Factor L/S:.....	9.50	
9	C	Existe estructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Anclaje adecuado ( Tratan-pernos)	<input type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Material labano.	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
		Cubierta en buenas condiciones.	<input type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no
10	A	B (buena), R (regular) y M (mala) según parámetro 2 : .....		
		Comiza y parapetos.		
11	B	Tanques de agua prefabricados.		
		(Salones y volados).		
		B (buena), R (regular) y M (mala)		
		Muros en buena condición, sin fisuras visibles		
		Fisuras que no presenta fisuras pero en mal estado.		
Muros que presentan fisuras pequeñas.				
Muros con fisuras de tamaño medio.		12		
Muro con fuerte deterioro en sus componentes.				

*[Handwritten signature and stamp]*

ANEXO DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA - CENTRO POBLADO RIO NECO  
 METODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación		
1	C	Buena construcción según norma.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Tipo y organización del sistema resistente		Muros confinados.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
		Deficiencias en el confinamiento.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
		Muros sin confinar autocentrados.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
2	A	Adobe de buena calidad.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Calidad del sistema resistente		Muros con mampostería artesana	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
		Buena fijación en mampostería.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
		Mortero de buena calidad (2 cm)	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
3	B	Numero de pisos (N):	0.3	
Resistencia convencional		Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ):	34.56	
		Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ):	91.71	
		d: altura promedio de entrepisos (m):	2.35	
		M: numero de diafragma:	08	
		Pd: peso de diafragma (tn/m <sup>2</sup> ):	0.80	
	At: area de planta (m <sup>2</sup> ):	126		
4	C	Inclinación.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Posición del edificio y de la cimentación		flacos.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
		Terreno suelto.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
5	B	Discontinuidades abruptas.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Diafragma Horizontal		Buena conexión diafragma - muro.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
		Defectos del diafragma.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
6	A	a: .....	2.80	
Configuración en planta		b: .....	2.00	
		L: .....	2.00	
	7	A	Aumento o reducción de masas o areas:	NO PRESENTA
Configuración en elevación	T: .....		-	
	H: .....		-	
	T/K: .....		-	
	8	A	L: espaciamiento de muro transversal (m):	3.85
Distancia máxima entre muros	S: espesor del muro maestro (m):		0.90	
	Factor $\lambda$ :		9.20	
9	B	Existe esctructuras de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Tipo de cubierta		Anclaje adecuado (Trafun - pernos)	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
		Cubierta plana.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
		Materia liviana.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
	Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
10	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parametro 2:	-	
Elementos no estructurales		Cornisa y parapetos.	-	
		Tanques de agua prefabricados.	-	
		Balcones y voladizos.	-	
	11	A	B (bueno), R (regular) y M (malo)	-
Estado de conservación	Muros en buena condición, sin fisuras visibles.		B	
	Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado.		-	
	Muros que presentan fisuras pequeñas.		-	
	Muros con fisuras de tamaño medio.		-	
	Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	-		

METODO DEL PROCE DE VULNERABILIDAD - BENEDETTI Y PETRINI



Parametro	Clase	Elementos de evaluación	
		SI	NO
1 Tipo y organización del sistema resistente	D	Buena construcción según norma. Muros confinados. Deficiencias en el confinamiento. Muros sin confinar autoconstruidos.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
2 Calidad del sistema resistente	A	Adobe de buena calidad. Murales con mampostería artesanal. Buena huleza en mampostería. Mortero de buena calidad (2 cm)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
3 Resistencia convencional	C	Numero de pisos (N): 03 Ax: area de muro en "X" (m <sup>2</sup> ): 56.25 Ay: area de muro en "Y" (m <sup>2</sup> ): 92.67 h: altura promedio de entrepiso (m): 2.60 At: numero de diafragma: 58 Ps: peso de diafragma (kg/m <sup>2</sup> ): 0.10 At: area en planta (m <sup>2</sup> ): 20.00	
4 Posición del edificio y de la cimentación	D	Pendiente Roca. Terreno suelta.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
5 Diafragma Horizontal	B	Discontinuidades abruptas. Buena conexión diafragma - muro Defición del diafragma.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
6 Configuración en planta	D	a: 2.50 b: 10.00 L: 10.00	
7 Configuración en elevación	A	Aumento o reducción de masas o aleros: T: NO PRESENTE H: T/:	
8 Distancia máxima entre muros	A	Espacamiento de muro transversal (m): 3.00 Separación del muro maestro (m): 0.30 Factor Us: 10.000	
9 Tipo de cubierta	C	Esque estructuras de soporte. Anclaje adecuado (Tialon- pernos) Cubierta plana. Material liviano. Cubierta en buenas condiciones.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10 Elementos no estructurales	A	B (bueno), R (regular) y M (malo) según parámetro 2. Cornisa y parapetos. Tanques de agua prefabricados. Balcones y voladizos	
11 Estado de conservación	D	B (bueno), R (regular) y M (malo) Muros en buena condición, sin fisuras visibles. Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado. Muros que presentan fisuras pequeñas. Muros con fisuras de tamaño medio. Muro con fuerte deterioro en sus componentes.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO



# Anexo 8

Fichas Técnicas de inspección

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN EL CENTRO POBLADO RIO SECO  
 FECHA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha: 17/02/20 Hora: 05:30 N° de hogar: 01  
 Familia: PEREZ ALBA N° de habit.: 03  
 Dirección: A.H. Rio Seco H2A 1713 N° de parcel.: 01

2. Datos técnicos:

Parámetros del suelo  
 Razonable  Rigidez ( ) Fendibles ( ) Escasos ( )

Datos de unidad de adobe  
 Norma E-050 Observaciones:  
 Largo: 38 cm Ancho: 40 cm  
 Alto: 8.5 cm Espesor: 8 cm  
 Ancho: 24 cm Ancho: 40 cm  
*Adobe homogéneo de gran calidad  
 impregnado de polímero*

	Presente y bueno	Presente	Difícil	Norm. E-050
Armadura		<input checked="" type="checkbox"/>		60x50 cm
Reparación		<input checked="" type="checkbox"/>		30x40 cm

	Presente y bueno	Presente	Difícil	Norm. E-050	Observaciones
Forma	<u>0.04 m</u>			2.40 m	<i>Presenta muchas fendidas por proceso de caída horizontal con yeso.</i>
Alura	<u>2.45 m</u>			2.00 m	
Longitud	<u>7.82 m</u>			7.00 m	
Volumen	<u>3.00</u>			2.12 m <sup>3</sup>	
Unión de esquinas	<u>0.01400</u>			2.0 m	
Construcción	<u>NO</u>			Deficiente	
Armadura ligada	<u>SI</u>			Deficiente	
Muros reforzados	<u>NO</u>			Deficiente	
Finitos	<u>NO</u>			No debe estar	
Muro aislado	<u>NO</u>			Debe estar	

	Presente y bueno	Presente	Difícil	Norm. E-050	Observaciones
Tipos de teja	<u>Teja B 5 4x2"</u>			40 cm x 40 cm	<i>Deficiente en por algunas unidades en muro exterior</i>
Miguelo	<u>FRENTE B. 4x2"</u>				
Cuadro	<u>CERRADA</u>				
Alura	<u>NO</u>				

Elementos no estructurales

Columnas	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Empujes	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Tang. y clavos	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>

Tipo de filo que presenta:  
NIS DISEÑADA.

*[Handwritten signature and notes]*

FICHA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha: 17/06/200 Hora: 09:10 N° de lugar: 02  
 Familia: AREA AGRI-COLES N° de habit: 06  
 Ubicación: AA. RIO SECO H2°A. 27 IS N° de poses: 02

2. Datos técnicos:

Parámetros del suelo  
 Nivel del O.C. Rigidez ( ) Flexión ( ) Estructura ( )

Datos de unidad de albañilería

	Norma E-060	Observaciones
Espesor	<u>0.30</u> 40 cm	
Altura	<u>9.00</u> 8 cm	
Ancho	<u>0.30</u> 40 cm	

Dimensionación

	Planta visible	Corte longitudinal	Corte	Norma E-060
Dimensiones	<u>X</u>			60 x 80 cm
Sobrecimiento				30 x 40 cm

Muros

		Norma E-060	Observaciones
Espesor	<u>0.30</u>	40 cm	<u>HUBO CON PRESENCIA DE GRABAS Y AGREGADO X TAPAJOS CON SACOS</u>
Altura	<u>9.00</u>	2.40 x 3 m	
Longitud	<u>x = 70.00 y = 50.00</u>	2.12 x 2.60 m	
Módulo	<u>2.5 cm</u>	4.2 cm	
Dirección de venados	<u>dentado</u>	Debe usar	
Control de fugas	<u>NO</u>	Debe sellar	
Acabado horizontal	<u>SI</u>	Debe nivelar	
Muros reforzados	<u>NO</u>	Debe usar	
Grutas	<u>SI</u>	No debe usar	
Muro saliente	<u>SI</u>	No debe usar	

Techo

	Tipo de material	Norma E-060	Observaciones
Viga o pilar	<u>ASBESTOS 1/2"</u>	Vidrio 4"	<u>CON BATA CON REJOLINAS CON UNO CON.</u>
Alfombra	<u>4 SAKOS 1/2"</u>	Madera	
Cubierta	<u>TEJADO</u>	Albañilería	
Alto	<u>NO</u>	Acabado	

Elementos no estructurales

	si ( )	no (X)	Tipo de leña que presentara
Salones	( )	(X)	
Parapetos	( )	(X)	
Elementos decorativos	( )	(X)	

*[Handwritten signature and stamp]*

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA



**1. Datos generales:**

Fecha: 17/08/20 Hora: 7:45 N° de hogar: 03

Familia: MORALES PACHECO N° de habitación: 02

Dirección: A.H. 1015 S.O. A2 - N. 1976 N° de plaza: 01

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del suelo

Rigidez ( ) Rígido (x) Flexible ( ) Elástico ( )

**Datos de unidad de edificación**

Norma E.030

Largo:	<u>0.88</u>	0.80 m	Observaciones: <u>CRISIS EN BARRAS REFORZANTES POR BARRAS CORROSIONADAS Y ROTURA.</u>
Altura:	<u>0.10</u>	0.10 m	
Anchura:	<u>0.30</u>	0.30 m	

**Observación**

	Padre + base	Columna	Otros	Norma E.030
Alargado		X		60 x 60 cm
Subcimentado		X		50 x 40 cm

**Muros**

	Norma E.030	Observaciones
Espesor:	<u>0.30</u>	<u>MUROS CON REFORZAMIENTO EN BARRAS CORROSIONADAS POR ROTURA Y SACRIFICIO SIN VIGAS COLON Y BARRAS ASOCIADAS EN EL MURO</u>
Altura:	<u>2.30</u>	
Longitud:	<u>x=23.64 y=33.98</u>	
Módulo:	<u>3.0m</u>	
Límite de resistencia:	<u>Desconocido</u>	
Características:	<u>ND</u>	
Armadura horizontal:	<u>ND</u>	
Muros reforzados:	<u>ND</u>	
Grado:	<u>ND</u>	
Núm. columnas:	<u>ND</u>	
	Norma E.030	
	0.40 m	
	2.40 x 3 m	
	0.25 x 0.30 m	
	0.10 m	
	Debe existir	
	Debe existir	
	Debe existir	
	No debe existir	
	No debe existir	

**Techo**

	Norma E.030	Observaciones
Viga colada:	<u>ND</u>	<u>CONCRETO DE ESTRUCTURA CON ACCIÓN CORROSIÓN</u>
Vigas:	<u>CONCRETO 6"</u>	
Cubierta:	<u>CONCRETO</u>	
Alfoso:	<u>ND</u>	
	Norma E.030	
	Módulo 4"x4"	
	Material	
	Acero	
	50 cm esp.	

**Elementos no estructurales**

Esquinas	si ( )	no (x)
Parapetos	si ( )	no (x)
Líquido estanco	si ( )	no (x)

**Tipo de tela que presentara**

NO PRESENTA

*[Handwritten signature and stamp]*

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN EL CENTRO PUEBLADO RIO SECO  
 FICHA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha: 17/06/20 Hora: 10:20 N° de hogar: 04  
 Calle: CASA HUAMAN COMOD N° de habit.: 06  
 Dirección: A.H. RIO SECO MPA LT. 18 N° de parcel.: 01

2. Datos técnicos:

Parámetros del suelo  
 Roca dura (X) Rigidez ( ) Resistencia ( ) Entubación ( )

Detalles de entidad de adobe  
 Norma E-100 Observaciones  
 Largo: 32 cm 40 cm  
 Ancho: 26 cm 2 cm  
24 cm 40 cm  
UNIDAD CON TACUAS CONVENCIONALES NO HOMOGENOS

Orientación  
 Dirección y forma: Recto Dirección: X Otros:   Norma E-100: 60 x 60 cm  
 Solombrío:   30 x 40 cm

Muros  
 Norma E-100 Observaciones  
 Espesor: 0.30 40 cm  
 Altura: 2.35 2.40 x 3 m  
 Longitud: X=27-35 Y=30M 2.7 x espesor  
 Número: 2.70m 2 m  
 Unión de esquinas: DEBIDO 2 cm  
 Contracalzo: NO Debe estar  
 Armadura horizontal: NO Debe estar  
 Marco reforzado: NO Debe estar  
 Grietas: SI No debe estar  
 Muro alivinado: NO No debe estar

UNIDAD CON PRESENCIA DE PEQUEÑAS FISURAS CON MATERIAS ORGANICAS Y DELGADO

Techo  
 Norma E-100 Observaciones  
 Tipo de material: NO PRESENTA Moderno 4 x 4  
 Vigas: GUBAYAGUILA 8" 2 metros  
 Columnas: ESTORA 4 metros  
 Alamo: NO 40 cm mín.

REDUCCION CON GUBAYAGUILA Y OTRA MEDIDA GUBAYAGUILA

Elementos no estructurales  
 Tipo de falla que presenta  
 Revoques: SI SI SI  
 Parapetos: SI SI SI  
 Tanque elevados: SI SI SI

NO PRESENTA.

*[Handwritten signature and stamp]*

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN TÉCNICA EN EL MUNICIPIO PUEBLITO RÍO SECO  
 FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA



**1. Datos generales:**

Fecha: 17/08/20 Hora: 11:05 N° de hojas: 05  
 Familia: PUDUQUE PAIVA N° de habit.: 07  
 Dirección: A.H. 1210 SERO "R.S." N° 20 N° de casas: 01

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del suelo:  
 Poco firme  Regular  Firme  Excepcional

**Datos de utilidad de adobe:**

	Normal (CM)	Observaciones
Longitud:	<u>0.38 m</u>	<u>adobe y bloques con defectos en paredes de defensas.</u>
Alteza:	<u>7.5 cm</u>	
Anchura:	<u>0.36 m</u>	

**Caracterización:**

	Piedra vista	Cemento	Otro	Norm. (CM)
Clasificación:		<input checked="" type="checkbox"/>		60 x 80 cm
Subcimentación:		<input checked="" type="checkbox"/>		40 x 40 cm

**Muros:**

	Normal (CM)	Observaciones
Espesor:	<u>0.38 m</u>	<u>MURO SIN PRESENTAR DE CONTAMINACIÓN, NO PRESENTA MANTENIMIENTO VERIFICAR NI SALTRE.</u>
Alteza:	<u>2.50</u>	
Longitud:	<u>X=19.51 Y=43.92</u>	
Módulo:	<u>2 cm</u>	
Unión de esquina:	<u>REJADO</u>	
Contorno:	<u>NO</u>	
Ampliación lateral:	<u>NO</u>	
Muros reforzados:	<u>NO</u>	
Grutas:	<u>NO</u>	
Muro enterrado:	<u>NO</u>	

**Techo:**

	Normal (CM)	Observaciones
Viga collar:	<u>NO PRESENTA</u>	<u>REJADO LINDO EN BUCAS Y UNIONES</u>
Alteza:	<u>2.50 x 4.00</u>	
Carajata:	<u>ESTRUA Y MADERA</u>	
Alteza:	<u>NO</u>	

**Elementos no estructurales:**

	SI	NO	SI	NO
Balcones:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Parapetos:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tarimas elevadas:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tipo de fallas que presentara:  
NO PRESENTA

*[Handwritten signature and stamp]*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA SIERRA NOROCCIDENTAL  
 FICHA DE INSPECCION TECNICA



**1. Datos generales:**

Fecha: 19/10/20 Hora: 7:50 PM N° de hojas: 08  
 Proyecto: PROYECTO MARINA N° de habit.: 05  
 Dirección: CALLE SAN NICOLAS 176 N° de planta: 03

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del suelo

Índice de ... Rigidez ( ) Flexibilidad ( ) Capacidad ( )

**Datos de unidad de adobe**

Norma E-080 Observaciones

Longitud:	<u>32 cm</u>	40 cm	<u>Adobes con presencia de salitre / carbonato -</u>
Altura:	<u>8.5 cm</u>	8 cm	
Ancho:	<u>2.9 cm</u>	40 cm	

**Cimentación**

	Piedra y barro	Concreto	Otros	Norma E-080
Ordono		<input checked="" type="checkbox"/>		20 x 60 cm
Refractario		<input checked="" type="checkbox"/>		20 x 40 cm

**Muros**

		Norma E-080	Observaciones
Espesor	<u>0.30 m</u>	1.00 m	<u>Adobes con presencia de salitre carbonato al tener no agua y a la intemperie</u>
Altura	<u>2.50 m</u>	2.40 a 3 m	
Longitud	<u>1.20 m y 2.20 m</u>	1.10 a 2.00 m	
Mortero	<u>1.70 m</u>	1.70 m	
Unión de espigas	<u>0.50 m</u>	0.50 m	
Control de juntas	<u>NO</u>	Debe existir	
Armadura horizontal	<u>NO</u>	Debe existir	
Muros reforzados	<u>NO</u>	Debe existir	
Orinales	<u>SI</u>	No debe existir	
Muro estriado	<u>SI</u>	No debe existir	

**Techo**

	Tipo de material	Norma E-080	Observaciones
Materiales	<u>NO</u>	Madera 4" x 4"	<u>Techo con vigas con mal estado sin viga central.</u>
Materiales	<u>GUAYUGUAY 4"</u>	Madera	
Cualidad	<u>GENERAL</u>	1.00 m	
Muros	<u>NO</u>	40 cm espesor	

**Elementos de estructuras**

	SI	NO	SI	NO
Balcones	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Parapetos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tarjetas de inspección	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Tipo de falla que presentara**

NO PRESENTA

*[Handwritten signature and stamp]*



1. Datos generales

Fecha:	4/10/18	Hora:	08:45	N° de hogar:	07
Familia:	FLORES HERRERA			N° de habit:	03
Dirección:	CALLE SIN N° C. 177			N° de piso:	01

2. Datos técnicos

Parámetros del suelo			
Roca dura ( )	Suave ( )	Flexibles (X)	Excepcional ( )

Datos de unidad de obra			Observaciones
Longitud:	1.40 m	Norma INECC: 40 cm	MUROS DE BUNDA EXISTENTE HECHO EN CEMENTO PORTLAND CON CERRAJES DE ACERO.
Altura:	1.50 m	3 cm	
Ancho:	38 cm	40 cm	

Cimentación				
	Refrigeración	Concreto	Clase	Norma INECC
Cimentación:	X			60x60 cm
Armadura:	X			30x40 cm

Muros			Observaciones
Epesor:	38 cm	Norma INECC: 40 cm	MURO CON PRESENIA DE ISOLACION, CON FRONTERA PERIMETRAL Y VENTILACION, CON DEBIDA LONGITUD.
Altura:	2.40 m	2.40 ± 1 m	
Longitud:	1.20 m	5.12 espesor	
Material:	2.00 m	5.2 cm	
Unión de esquinas:	DEBIDA	Debe existir	
Control de juntas:	NO	Debe existir	
Articulación horizontal:	NO	Debe existir	
Muros reforzados:	NO	Debe existir	
Finidos:	NO	No debe existir	
Muro saliente:	SI	No debe existir	

Tipo de material		Techo	Observaciones
Tipo de obra:	NO	Norma INECC: Madera 4x4"	ESTRUC EN MADERA CON CERRAJES SIN CONTROL DE CUMPLIMIENTO.
Alpares:	QUAYARUC 6"	Madera	
Cubierta:	CIEBA	Trama	
Muros:	NO	40 cm min	

Elementos no estructurales			Tipo de falla que presentara
Polvos:	si ( )	no (X)	NO PRESENTA
Parapetos:	si ( )	no (X)	
Tanque elevado:	si ( )	no (X)	

*[Handwritten signature and stamp]*



EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN EL CENTRO PUEBLERO NO SÉCO  
FECHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA



1. Datos generales:

Fecha: 19/08/20 Hora: 09:30 N° de hojas: 08  
 Familia: CANARI ROCALES N° de niveles: 06  
 Ubicación: CALLE S/N N2°E' 27'9 N° de plantas: 01

2. Datos básicos:

Partes del suelo  
 (Observar) | Rigidez ( ) | (Medir) (X) | (Observar) ( ) | (Observar) ( )

Datos de unidad de adobe  
 Norma E-500  
 Espesor: 0.38 m | Altura: 43 cm | Observaciones: CRUDO CON REJUNTE MANUALES.  
 Ancho: 3 cm | 4 cm  
0.28 m | 40 cm

Clasificación  
 Tipo de muro: Pedra y barro | Ubicación: X | C. m.: 1. m E. 0.00  
 Observaciones: 50 x 80 cm  
30 x 40 cm

Muros  
 Norma E-400  
 Observaciones: MUROS CON REJUNTE MANUALES, VENEZAS MANEJADO CON CALAFATEO Y CEMENTO. EN ALGUNOS SE OBSERVA UNO SUPLENTE PARA MANEJAR.  
 Espesor: 0.38 m | Forma (E-400): 3 cm  
 Altura: 0.30 m | 2.40 x 1 m  
 Longitud: X = 25.30 Y = 49.12 | 6.12 x espesor  
 Mortero: 3 cm | 3.2 cm  
 Unión de esquinas: DEBIDO | Debe estar  
 Contrafuerzas: NO | Debe estar  
 Armado (seccional): NO | Debe estar  
 Muros reforzados: NO | Debe estar  
 Celosías: SI | No debe estar  
 Muro reforzado: NO | No debe estar

Tipo de material  
 Vigas colte: TIPO DE VIGAS DE 4x4  
 Vigas: 4x4  
 Columnas: 4x4  
 Aleros: NO  
 Norma E-400  
 Material: 4x4  
 Material: 4x4  
 Observaciones: EN BUENAS CONDICIONES

Elementos no estructurales  
 Faldones: SI ( ) | NO (X)  
 Parapetos: SI ( ) | NO (X)  
 Tapanes alacena: SI ( ) | NO (X)  
 Tipo de falla que presenta:  
NO PRESENTA

*[Handwritten signature and stamp]*  
 INEGI  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

FORMA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha:	19/02/20	hora:	10:30	N° de lugar:	04
Familia:	ACUNA MOSALES			N° de habit.	06
Dirección:	CALE SIN #2 C. IT. II			N° de pas.	01

2. Datos técnicos:

Recubrimiento ( )	Parametros del suelo	Resistencia ( )	Espejamiento ( )
-------------------	----------------------	-----------------	------------------

Datos de unidad de obra			Observaciones
Longitud:	40	Norma E-050	ROBRES DE BARRA EN ENTIBALES
Altura:	10	40 cm	
Ancho:	40	40 cm	

Orientación			
	Piedra y cemento	Cemento	Forma
Cimentación:			X
Subcimiento:			
			Norma E-050:
			50 x 60 cm
			30 x 40 cm

Muros		Norma E-050	Observaciones
Capacidad:	0.110	2.40 m	Muros con presencia de deterioros en algunos puntos con mortero horizontal.
Altura:	2.46	2.40 y 3 m	
Longitud:	8.30 y 8.76	2.40 espesor	
Materia:	S. Com.	2.40 m	
Unión de esquinas:	DEBILIDAD	Debilidad	
Control de juntas:	NO	Debilidad	
Acabado horizontal:	NO	Debilidad	
Muros reforzados:	NO	Debilidad	
Grutas:	SI	No debe existir	
Muro salitrado:	NO	No debe existir	

Tipo de material		Techo	Norma E-050	Observaciones
Miguel:	NO		Madera 4"x4"	ROBRES DE BARRA EN ENTIBALES
Miguel:	CONCRETO		Materia	
Cubierta:	ESTRUCAS		Materia	
Pisos:	NO		40 cm esp.	

Elementos no estructurales		Tipo de falla que presenta
Columnas:	d)   no (X)	NO PRESENTA
Forjados:	d)   no (X)	
Trazos elevados:	d)   no (X)	

*[Handwritten signature and stamp]*

FIJERA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales

Fecha:	14/08/20	Núm.:	7105	Nº de hojas:	10
Familia:	105/710 QVISPE			Nº de volúmenes:	07
Dirección:	CALLE 3/N N26 N 19			Nº de planos:	03

2. Datos técnicos

Procedimiento ( )	Parámetros del suelo	Resistencia (k)	Resistencia (k)	Resistencia (k)
-------------------	----------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Datos de unidad de adobe		Norma E-080		Observaciones
Longitud:	38	40 cm		OBTENIDOS DE BUENA CALIDAD Y DIMENSIONES OPINAS.
Altura:	9	8 cm		
Anchura:	33	40 cm		

Orientación				Norma E-080
Ubicación:	Fecha de inicio:	Comenzó:	0.00	60 x 40 cm
Entorno:			X	30 x 40 cm

Módulo		Norma E-080		Observaciones
Espesor:	0.33	40 cm		Módulo en bloques con espesor de 17 cm.
Altura:	2.50	40 x 3 m		
Longitud:	1.54 / 1.41.30	x 17 cm espesor		
Módulo:	2.50	40 cm		
Unión de esquinas:	CONTINUA	Debe existir		
Unión de juntas:	NO	Debe existir		
Artículo horizontal:	NO	Debe existir		
Módulo reforzado:	NO	Debe existir		
Artículo:	NO	No debe existir		
Módulo colado:	NO	No debe existir		

Tipo de material		Fecha		Observaciones
Módulo:	NO	Norma E-080		Módulo en bloques con espesor de 17 cm.
Artículo:	GUAYBO YU. L. 6"	Módulo E-080		
Cubierta:	QVISPE	Módulo		
Alcance:	NO	Módulo		

Elementos estructurales		Tipo de falla que presenta	
Columnas:	SI ( ) NO (X)	NO PRESENTA.	
Forjados:	SI ( ) NO (X)		
Elementos de concreto:	SI ( ) NO (X)		

*[Handwritten signature and stamp]*

**1. Datos generales:**

Fecha:	22/08/2020	Hora:	08:15	Nº de hogar:	33
Familia:	CALLE SAN BARTOLOMÉ 12º E 2ª PZ			Nº de habit:	06
Dirección:	CALLE NO. 12 E 02			Nº de piso:	02

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del arado			
Rocadura (%)	Rigidez ( )	Flexión ( )	Excepcional ( )

Datos de unidad de adobe			Observaciones
		Norma E-080	
Largo:	0,40 m	40 cm	Adobe en buenas condiciones, con dimensiones superiores.
Altura:	0,10 m	8 cm	
Ancho:	0,40 m	40 cm	

Cimentación			
	Piedra y barro	Concreto	Otros
Cimiento		X	
Sobrecimiento			
			Norma E-080
			80x60 cm
			30x40 cm

Muros			Observaciones
		Norma E-080	
Espesor	0,10 m	5 40 cm	MURO EN BUENAS CONDICIONES SIN PRESENCIA DE FISURAS NI GRIETAS
Altura	2,43 m	2,40 a 3 m	
Longitud	x = 19,13 y = 11,35	5,12 x espesor	
Martillo	8,8 m	5 2 cm	
Unión de esquinas	destruido	Debe existir	
Contrfuertes	NO	Debe existir	
Armadura horizontal	NO	Debe existir	
Muros reforzados	NO	Debe existir	
Grietas	NO	no debe existir	
Muro sellado	NO	no debe existir	

Tipo de material		Techo		Observaciones
			Norma E-080	
Viga colar	NO	Madera 4"x4"		CUBIERTA EN BOSSAJE CON UNIDADES SIN VIGAS COLAR
Viguetas	FIBRA DE VIDRIO 4x8"	Madera		
Cubierta	CERAMICA	lana		
Aleros	NO	40 cm min		

Elementos no estructurales			Tipo de falla que presenta	
Fisuras	si ( )	no (X)	NO PRESENTA.	
Parapetos	si ( )	no (X)		
Fanque elevado	si ( )	no (X)		

  
 Ing. Ricardo E. De la Cruz  
 Ing. de Estructuras y Proyectos  
 ITCR

FICHA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha: 22/08/20 Hora: 08:40 N° de hojas: 12  
 Familia: CUCUVA ABUZZA N° de habit.: 08  
 Direccion: CALLE SAN RAFAEL N° 61 ZONA 17 N° de pisos: 03

2. Datos técnicos:

Parámetros del suelo  
 Rodadura (°)  Riegos ( )  Resbles ( )  Excepcional ( )

Caras de UNIDAD de adobe

	Norma E-060	Observaciones
Largo:	40 cm	adobe con forma oblonga con presencia de alfileres en las esquinas.
Alto:	3 cm	
Ancho:	40 cm	

Clasificación

	Piedra y horm.	Concreto	Otros	Norm E-060
Carpintería			<input checked="" type="checkbox"/>	60 x 60 cm
Sobrecimiento				50 x 40 cm

Muros

	Norma E-060	Observaciones
Espesor	≥ 40 cm	Muros con forma irregular y espesores variables. Se recomienda reforzarlos con alfileres y alambres de hierro.
Alto	3.00 a 8 m	
Longitud	≥ 12 x espesor	
Mortero	≥ 3 cm	
Lineas de esquinas	Debe existir	
Contrahuercos	Debe existir	
Armadura horizontal	Debe existir	
Muros reforzados	Debe existir	
Grifos	No debe existir	
Muros salitrados	No debe existir	

Techo

	Norma E-060	Observaciones
Viga cañal	Madera 4" x 4"	con vigas de madera de 4" x 4" y 2" x 2" con una capa de yeso en el interior.
Viguetas	Madera	
Cubierta	Trama	
Aleros	40 cm mín	

Elementos no estructurales

	si ( )	no ( X )
Balcones	si ( )	no ( X )
Parapetos	si ( )	no ( X )
Tanque elevado	si ( )	no ( X )

Tipo de falla que presentara

no presenta

INGENIERIA TECNICA DE OBRAS  
 Ing. Roberto E. Ochoa Laveleta  
 INGENIERIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CIP 100000000

FICHA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha: 22/05/2015 Hora: 09:40 N° de hogar: 75  
 Familia: ADIFA TORRES N° de habit.: 05  
 Dirección: CALLE SAN CARLOS N° 2103 N° de piso: 03

2. Datos técnicos:

Parametros del suelo  
 Roca dura (x) Rigidos ( ) Flexibles (x) Excepcional ( )

Detalles de unidades de edocho  
 Norma E-080 Observaciones  
 Largo: 100cm 40 cm  
 Altura: 8 cm 8 cm  
 Ancho: 38cm 40 cm  
OTRA con chompa de fierro y cemento

Ornamentos  

	Piedra y barro	Cemento	Otros	Norma E-080
Cielos	<input checked="" type="checkbox"/>			60x60 cm
Sobrepintado				20x40 cm

Muros  
 Norma E-080 Observaciones  

Espeor	<u>0,88 cm</u>	≥ 40 cm	<u>NO en MPA Estos deteriorados con cemento con jeringa.</u>
Altura	<u>0,30 m</u>	2,40 a 5 m	
Longitud	<u>2,30 m y 1,40 m</u>	≥ 1,2 x espesor	
Morben	<u>2 cm</u>	≥ 3 cm	
Unión de esquinis	<u>DEPTON</u>	Debe existir	
Construente	<u>NO</u>	Debe existir	
Anteplancha horizontal	<u>SI</u>	Debe existir	
Muros reforzados	<u>NO</u>	Debe existir	
Grietas	<u>SI</u>	no debe existir	
Muro sellado	<u>SI</u>	no debe existir	

Techo  
 Norma E-080 Observaciones  

Tipo de material		Norma E-080	
Viga collar	<u>FRASE 60 x 11</u>	Madera 4" x 4"	<u>NO en MPA BUCAS LONGITUDINALES</u>
Viguetas	<u>FRASE 60 x 42</u>	Madera	
Cubierta	<u>CAJAMA</u>	Alfano	
Aleros	<u>NO</u>	40 cm mín	

Elementos no estructurales  

Balcones	si   no   x
Percheros	si   no   x
Tanque elevado	si   no   x

Tipo de suelo que PRECISAR  
por falta de evidencia de piso

ING. ROBERTO E. DEL ROSARIO  
 AREA DE CALIDAD Y CONTROL  
 2015



1. Datos generales

Fecha: 22 DE 1990 Hora: 09:45 N° de hogar: 19  
 Familia: URIBE ALBERTO N° de habit.: 07  
 Dirección: CALLE SAN DOMINGO Nº 251 LT. B4 N° de pisos: 02

2. Datos técnicos

Parámetros del suelo  
 Roca dura ( ) Rígidos ( ) Flexibles ( ) Escarpadas ( )

Datos de entidad de obra

	Norma E-080	Observaciones
Longitud:	<u>0,50</u> 40 cm	<i>obra con pocas juntas de dilatación</i>
Altura:	<u>0,10</u> 8 cm	
Ancho:	<u>0,40</u> 40 cm	

	Redes y barr.	Cableado	Otros	Norm E-080
Cableado			X	60 x 60 cm
Sobrecableado				30 x 40 cm

		Muros		Observaciones
		Norma E-080		
Espesor	<u>0,40 m</u>	≤ 40 cm		<i>Muros con poca calidad de mortero - Muros empalmados por el centro</i>
Altura	<u>2-30 m</u>	2,40 a 3 m		
Longitud	<u>1:35 y 1:40</u>	≤ 12 x espesor		
Mortero	<u>1:3</u>	≤ 2 cm		
Unión de esquinas	<u>destruido</u>	Debe existir		
Contraintentes	<u>NO</u>	Debe existir		
Armadura horizontal	<u>NO</u>	Debe existir		
Muros reforzados	<u>NO</u>	Debe existir		
Grutas	<u>SI</u>	No debe existir		
Muros sellados	<u>SI</u>	No debe existir		

		Techo		Observaciones
		Norma E-080		
Viga colar	<u>NO</u>	Madera 4"x4"		<i>estructura en muros con vigas de madera sin protección por vida útil</i>
Viguetas	<u>LISTONES 4"x3"</u>	Madera		
C. bierna	<u>2070-205</u>	Thermo		
Aleros	<u>NO</u>	40 cm mín		

Elementos no estructurales			Tipo de filo que presentara	
Relaciones	SI ( )	NO (X)	<u>NO PRESENTA.</u>	
Parapetos	SI ( )	NO (X)		
Tanque elevado	SI ( )	NO (X)		

ING. ESTUARDO J. OCHOA ZARATE  
 JEFE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 C.A. E.S.P.

**1. Datos generales:**

Fecha:	22/03/20	Hora:	10:20	Nº de hojas:	15
Familia:	VIGIA JUPITE			Nº de habit:	05
Dirección:	CALLE SAN BARTOLOME Nº 13			Nº de pisos:	03

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del suelo			
Resistencia (N)	Rigidez ( )	Flexibilidad ( )	Excepcional ( )

Datos de unidad de adobe			Observaciones
Norma E.189			
Largo:	0,50	40cm	adobe con hueco cuadrado pero con huecos rectang.
Alto:	0,39	8cm	
Ancho:	0,40	40cm	

Cimentación				
	Arco y horm.	Concreto	Otro	Norma E.189
Cimentación:	X			60 x 60cm
Cubierta mureta:				30 x 40 cm

Muros			Observaciones
Norma E.189			
Espesor:	0,40	≤ 40 cm	Muros en punto condición para con trabajo dificultado.
Alto:	2,45	2,70 a 3 m	
Longitud:	l = 14,70 f = 11,00	≤ 12 x espesor	
Mortero:	3,00	≤ 2 cm	
Unión de secciones:	0,50 x 1,00	Debe existir	
Unión de flejes:	NO	Debe existir	
Armadura horizontal:	SI	Debe existir	
M. res reforzados:	NO	Debe existir	
Grutas:	NO	No debe existir	
M. res reforzados:	NO	No debe existir	

Techo		Observaciones
Norma E.189		
Tipo de material:	NO PARECE BUENA	Rubero en puntos condición
Vigas:	CUA / ANIL 15"	
Cubierta:	colado	
Alero:	1,0	

Elementos no estructurales			Tipo de falla que presentan	
Balcones:	si ( )	no (X)	NO PRESENTA	
Parapetos:	si ( )	no (X)		
Barra elevadas:	si ( )	no (X)		

Ing. [Nombre] [Apellido]  
 [Cargo]  
 [Institución]



FOHA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha: 24/08/96 Hora: 8:30 N° de hojas: 16  
 Familia: CONCRETOS ARMADOS N° de tablas: 06  
 Dirección: CALLE SAN BERNARDO N° 17 03 N° de pisos: 01

2. Datos técnicos:

Parámetros del uso			
Roca dura (kg)	Rigidez ( )	Flexibilidad ( )	Equipamiento ( )

Datos de unidad de trabajo			
		Norma E-180	Observaciones
Longitud:	<u>0.90</u>	40 cm	<u>UNIDAD EN CONCRETO ARMADO DEBIDO A LA PRENSION DE LA TABLA.</u>
Altura:	<u>0.08</u>	5 cm	
Ancho:	<u>0.38</u>	40 cm	

Emersación			
Concreto	Acero y barras	Concreto	Norma E-180
Acero y barras:	<u>X</u>		40 x 50 cm
			30 x 40 cm

Muros			
		Norma E-180	Observaciones
Espesor:	<u>0.40 m</u>	1.00 cm	<u>MURO SIN REFORZAR EN LAS PUNTALES SIN REFORZAR, CON OCURRIDOS EN EL MURO Y TAPAJOS</u>
Altura:	<u>0.60 m</u>	2.00 x 3 m	
Longitud:	<u>1.25 x 2 y = 4.05</u>	4.12 a espesor	
Mortero:	<u>2.5 cm</u>	5.2 cm	
Unión de escuras:	<u>DEBIDAS</u>	Debe estar	
Conjunciones:	<u>NI</u>	Debe estar	
Anchura horizontal:	<u>SI</u>	Debe estar	
Muros reforzados:	<u>NO</u>	Debe estar	
Grutas:	<u>SI</u>	Debe estar	
Muro reforzado:	<u>SI</u>	Debe estar	

Tipo de material		Norma E-180		Observaciones
Viga principal:	<u>ETERROG 1/20</u>	Módulo 1 x 4'	<u>CONCRETO EN BARRAS CONCRETO EN PRENSION DE UNIDAD</u>	
Viga secundaria:	<u>ETERROG 1/20</u>	Módulo		
Columna:	<u>ETERROG 1/20</u>	Módulo		
Alcorno:	<u>NO</u>	10.00 mm		

Elementos no estructurales				Tipo de tablas que presentara	
Salidas:	SI ( )	NO (✓)	<u>NO PRESENTA</u>		
Panopios:	SI ( )	NO (✓)			
Torniqueteado:	SI ( )	NO (X)			

Ing. [Nombre] [Apellido]  
 Oficina de Inspección Técnica  
 Calle [Calle] N° [Número]

FICHA DE INSPECCION TECNICA



**1. Datos generales:**

Fecha: 24/08/20 Hora: 17:10 N° de hojas: 11

Barrio: TANTARICÓ OVAR N° de fachada: 06

Circunscripción: POBLE SAN BARTOLO PE'ÑE' 1116 N° de pisos: 01

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del suelo

Fondo de BG: \_\_\_\_\_ Nivel(s): \_\_\_\_\_ Foville(s): \_\_\_\_\_ Paramétrico(s): \_\_\_\_\_

**Datos de unidad de adobe**

Norma: E-080

Longitud	<u>0,38</u>	40 cm	Observaciones: <u>adobe con presencia de</u> <u>traza de humedad</u>
Altura	<u>10</u>	8 cm	
Ancho	<u>0,38</u>	40 cm	

**Comentación**

Refracción y barro	Concreto	Otro	Norma E-080
		<input checked="" type="checkbox"/>	60 x 90 cm
			30 x 40 cm

**Muros**

Epesor	<u>0,38</u>	Norma E-080	Observaciones: <u>MURO NO EXISTE</u> <u>CON PUNDALES DE</u> <u>MURO DEL TORNO</u>
Altura	<u>2,55</u>		
Longitud	<u>X = 2,00 2,00 Y = 4,50 2,00</u>	40 cm	
Materia	<u>2,00</u>	240 x 1 m	
Utilidad de mamparas	<u>CONCRETO</u>	4 1/2 espesores	
Características	<u>NO</u>	4 1/2 cm	
Aplicación horizontal	<u>NO</u>	Debe existir	
Muros tejidos	<u>NO</u>	Debe existir	
Enlaces	<u>SI</u>	Debe existir	
Muro sellado	<u>SI</u>	Monente de sellar	
		40 cm espesor	

**Techo**

Tipo de material	<u>NO</u>	Norma E-080	Observaciones
Altezas	<u>60 x 70 cm: 5-1</u>		
Cubierta	<u>ESTRUCO Y BRUNO</u>	Madera 4 x 4"	
Muros	<u>NO</u>	Madera	
		40 cm espesor	

**Elementos no estructurales**

Elemento	si (✓)	no (X)	Tipo: <u>Adobe con presencia</u> <u>de arena por costado</u>
Parapeto	si (✓)	no (X)	<u>para cubrir a estructura secundaria</u> <u>y para cubrir con espesor de</u> <u>muro.</u>
Trinche elevado	si (✓)	no (X)	

*[Handwritten signature]*  
 Ing. [Name] [Title]  
 [Address/Institution]

EVALUACION DE LA VIGENCIA DEL DISEÑO DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO  
 FICHA DE INSPECCION TECNICA



**1. Datos generales:**

Fecha: 24 10 190 Hora: 10:10 N° de hojas: 18  
 Familia: VEREDAS REFINES N° de habilit: 08  
 Dirección: CALLE SAN BARTOLO # 8 B - 11 08 N° de obra: 01

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del suelo  
 Tipo de suelo: D0 Resistencia ( ):          Huecos ( ):          Excepciones ( ):         

**Datos de unidad de obra**

	Norma E.080	Observaciones
Largo:	<u>0.40m</u>	<u>está en mala condición con presencia de fisuras por deformación.</u>
Ancho:	<u>0.75m</u>	
Altura:	<u>0.30m</u>	

**Cimentación**

	Acero y barro	Concreto	Otros	Norma E.080
Cimentación:	<u>        </u>	<u>        </u>	<u>X</u>	30 x 50 cm
Voladizo:	<u>        </u>	<u>        </u>	<u>        </u>	30 x 40 cm

**Muros**

	Norma E.080	Observaciones
Espesor:	<u>0.40</u>	<u>está en malas condiciones con presencia de grietas y deterioro en los muros.</u>
Altura:	<u>2.60</u>	
Longitud:	<u>2.34m y 1.14m</u>	
Módulo:	<u>2.5m</u>	
Unión de esquinas:	<u>UNION</u>	
Contrainteres:	<u>NO</u>	
Armadura horizontal:	<u>NO</u>	
Muros reforzados:	<u>NO</u>	
Grutas:	<u>SI</u>	
Muro sellado:	<u>SI</u>	

**Techo**

	Tipo de material	Norma E.080	Observaciones
Viga colada:	<u>NO</u>	Módulo 4x4"	<u>está en malas condiciones con presencia de grietas.</u>
Viguetas:	<u>CONCRETO</u>	Módulo	
Cubierta:	<u>CONCRETO</u>	Isolante	
Aleros:	<u>NO</u>	40 mm	

**Elementos no estructurales**

Tipo de falla que presentara: falla por corte

	si	no
Resaca:	<u>        </u>	<u>        </u>
Parapeto:	<u>        </u>	<u>        </u>
Torniqueteado:	<u>        </u>	<u>        </u>

*[Handwritten signature and stamp]*

FORMA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales:

Fecha: 24/08/20 Hora: 07:30 N° de lugar: 19  
 Fecha: Oficio AGRICOLA N° de habit.: 08  
 Direccion: SAN BARTOLOMÉ H.P.F. IT 10 N° de plano: 01

2. Datos técnicos:

Parámetros del suelo  
 Roca dura (X) Rigidez ( ) Resistencia ( ) Excepcional ( )

Tipos de unidad de adobe  
 Norma E-080 Observaciones  
 Largo: 40 40 cm  
 Altura: 8.5 8 cm  
 Ancho: 40 40 cm  
*Detalle en Reporte correspondiente con presencia de salitre.*

Caracterización  

	Piedra y barro	Concreto	Adobe	Norma E-080
Dimensiones			X	60x60 cm
sobrecimientos				33x40 cm

Muros  

	Norma E-080	Observaciones
Espesor	40 cm	110000 CM
Altura	2.40 a 3 m	1700000
Longitud	≤ 12 x espesor	ESTANDO CON
Morera	57 cm	DEBE EXISTIR EN
Unión de esquinas	Debe existir	SALITRE CON
Contrafuerzas	Debe existir	DETALLADOS EN
Armadura horizontal	Debe existir	IMPERMEABLE.
Muros reforzados	Debe existir	
Enlaces	No debe existir	
Muro sellado	No debe existir	

Techo  

Tipo de material	Norma E-080	Observaciones
Viga colta	Madera 4"x4"	CONDICIONADA
Viguetas	Madera	PUERNA MANTENIDA PARA
Cubierta	Tejano	Y EN BUCHA EXTERIOR
Alarve	40 cm mín	

Elementos no estructurales  

	Tipo de falla que presenta	
Balcones	si ( )	no (X)
Parapetos	si ( )	no (X)
Tanque elevado	si ( )	no (X)

Tipo de falla que presenta:  
NO PRESENTA.

INTEC  
 Ing. Ricardo E. Díaz Sobalote  
 Jefe de Oficina de Proyectos  
 2020

FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA



1. Datos generales:

Fecha: 29/08/20 Hora: 9:10 N° de hojas: 20  
 Barrio: LA YOLA SANTO VAL. N° de hotel: 06  
 Dirección: CALLE SAN DOMINGO H.B.F. 17 13 N° de planta: 01

2. Datos técnicos:

Parámetros del suelo  
 Resistencia:  Rigidez:  Huelcos:  Excepciones:

Debes de unidad de obra

	Norma E.081	Observaciones
Longitud:	40cm	colado en buenas condiciones con algunos huecos que no cumple la relación 1 espes - ancho
Altura:	8 cm	
Ancho:	40 cm	

Orientación

	Redes y borns	Concreto	Terzo	Norm E.081
Cimiento:	<input checked="" type="checkbox"/>			60 x 60 cm
reforzamiento:				31 x 32 cm

Muros

	Norma E.081	Observaciones
Espesor:	0,02	NORO EN BUENAS CONDICIONES SIN PRESENCIA DE JACRE.
Altura:	2,65	
Longitud:	1,518 x 0,7195 x 4	
Material:	2,50m	
Superficie de esquineros:	Defectuoso	
Conjuntos:	NO	
Orificios horizontales:	SI	
Muros reforzados:	NO	
Aristas:	NO	
Muro aislado:	NO	

Techo

	Norma E.081	Observaciones
Material:	NO	FUE EN BUENAS CONDICIONES
Orificios:	NO	
Cubierta:	DEFECTIVA	
Aleros:	NO	

Elementos no estructurales

	SI	NO	Tipo de falla que presenta
Balcones:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO PRESENTA.
Escaleras:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Elementos decorativos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

*[Handwritten signature and stamp]*

FICHA DE INSPECCION TÉCNICA



1. Datos generales:

Fecha: 29/08/20 Hora: 8:40 N° de hogar: 21  
 Fecha: JANUARI AGUIRRE N° de habit.: 08  
 Dirección: CALLE SIN N.º 17.º A. D.3 N° de piso: 01

2. Datos técnicos:

Parámetros del suelo  
 Base de datos: | Reg. de N.º | End. No. | | Observaciones: |

Datos de unidad de adobe  
 Norma E-280  
 Largo: 0.40 Observaciones: ADOBES EN BUENAS CONDICIONES  
 Ancho: 0.08  
 Altura: 0.13  
 Normas: 20 cm, 2 cm, 40 cm

Cimentación				
	Hidro y termo	Concreto	Otros	Norma E-280
Cemento	<u>X</u>			50 x 50 cm
Substrato				30 x 40 cm

Muros			Norma E-280	Observaciones
Espesor	<u>0.40</u>		≥ 40 cm	
Alto	<u>2.50</u>		2.40 + 30 y	
Longitud	<u>X = 76.00 Y = 33.00</u>		± 2 x espesor	
Acabado	<u>SI</u>		≥ 2 cm	
Lin. de esquinas	<u>DEBIDAS</u>		Debe existir	
Grutas	<u>NO</u>		Debe existir	
Armadura ligamental	<u>NO</u>		Debe existir	
Muros reforzados	<u>NO</u>		Debe existir	
Grutas	<u>NO</u>		No debe existir	
Muro aislado	<u>SI</u>		No debe existir	

Tipo de material		Techo		Observaciones
Viga colta	<u>NO</u>	Norma E-280		<u>TECHO EN BUENAS CONDICIONES.</u>
Viguetas	<u>CON YUNQUE</u>	Madera 4" x 4"		
Cubierta	<u>ESTERCO</u>	Madera		
Cerros	<u>NO</u>	Isopla		
		40 cm mín.		

Elementos no estructurales			Tipo de falla que presentan	
Balaustrada	SI	NO   <u>X</u>	<u>LA BALAUSTRADA</u>	
Parapetos	SI	NO   <u>X</u>		
Barandales	SI	NO   <u>X</u>		

*[Handwritten signature]*  
 INEC  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN EL CENTRO POBLADO RIO SECO  
FICHA DE INSPECCION TECNICA



1. Datos generales

Fecha: 29/08/20 Hora: 9:30 N° de Inspe: 22  
 Familia: MIO CERRAJES N° de foto: 06  
 Direccion: CALLE SAN ANTONIO 1708 N° de pisos: 03

2. Datos técnicos

Parametros del suelo  
 Resistencia ( ) Ductilidad ( ) Resistencia (X) Ductilidad ( )

Datos de unidades de obra  
 Nombre F.C.B.O. Observaciones  
 Largo: 0,46 No. de unidades: 41 cm  
 Alto: 0,09 8 cm *adobe en juntas anchas con juntas discontinuas.*  
 Ancho: 0,40 40 cm

Composicion  
 Materiales: Pared y forro, Concreto, Otros (X), Morto: 1:1:10  
 adobe: 50 x 60 cm, 30 x 40 cm

Muros  
 Espesor: 0,40 Norma E-020 Observaciones: *Observaciones para las juntas anchas con juntas discontinuas sin presencia de adobe*  
 Altura: 2,55 1-40 cm, 2-00 x 3-00  
 Longitud: 2 x 12,25 y 2,25 m 3-12 a espesar  
 Material: 80% 1-2 cm  
 Tipo de juntas: Discontinuas  
 Acabado horizontal: SI Debe estar  
 Muros reforzados: NO Debe estar  
 Grutas: NO Debe estar  
 Muro exterior: NO No debe estar

Techo  
 Tipo de material: 2,50 x 8,33 Norma E-020 Observaciones: *Observaciones para las juntas anchas con juntas discontinuas*  
 Vigas: CERRAJES 6" Madera 4"x6"  
 Cimbra: CERRAJES Madera  
 Otros: NO Misma  
40 cm min

Dinamitas no estructurales  
 Juntas: SI / NO (X) / NO (X)  
 Paredes: SI / NO (X) / NO (X)  
 Tercera planta: SI / NO (X) / NO (X)

Tipo de falla que presenta: NO PRESENTA

*[Handwritten signature and stamp]*

HOJA DE INSPECCION TECNICA



**1. Datos generales:**

Fecha: 29/08/90 Hora: 10:20 N° de hojas: 89

Familia: UBIQUITA - HUANCA N° de techos: 06

Dirección: CALLE 5/12 HZ 16 17 12 N° de pisos: 03

**2. Datos técnicos:**

Parámetros del suelo			
Roca (m)	Agüdas ( )	Flechillas ( )	Fotoperfor ( )

**3. Datos de calidad de adobe**

Norma L. 1892		Observaciones
Longitud	Alteza	
<u>0.38</u>	<u>0.28</u>	<u>debe ser 0.38 x 0.28</u>
<u>0.38</u>	<u>0.28</u>	
<u>0.38</u>	<u>0.28</u>	

**4. Dirección**

	Hacia y desde	Carpentería	Devol	Nota E. 100
Cimiento			<input checked="" type="checkbox"/>	10 x 60 cm
Sobrecimiento				20 x 40 cm

**5. Muro**

Norma L. 1892		Observaciones
Espezor	Alteza	
<u>0.38</u>	<u>2.60</u>	<u>debe ser 0.38 x 2.60</u>
Longitud	<u>x = 28.96 y 29.93</u>	
Módulo	<u>2 cm</u>	
Unión de esquinas	<u>1/2 x 1/2</u>	
Carreteras	<u>NO</u>	
Armadura horizontal	<u>NO</u>	
Muros reforzados	<u>NO</u>	
Grutas	<u>NO</u>	
Yulo saliente	<u>SI</u>	
Debe existir		
Debe existir		
Debe existir		
Debe existir		
No debe existir		
No debe existir		

**6. Techo**

Tipo de material		Norma L. 1892		Observaciones
Viga en la	Viga en el	Módulo	Medida	
<u>NO</u>	<u>Guano</u>	<u>4" x 4"</u>	<u>Medio</u>	
<u>NO</u>	<u>ESTRADA</u>	<u>Medio</u>	<u>Medio</u>	
<u>NO</u>		<u>Medio</u>	<u>Medio</u>	
<u>NO</u>		<u>Medio</u>	<u>Medio</u>	

**7. Elementos estructurales**

Elementos estructurales		Tipo de falla que presenta	
Cimientos	<u>SI</u>   <u>NO</u>   <u>NO</u>	<u>NO PRESENTA</u>	
Fundación	<u>SI</u>   <u>NO</u>   <u>NO</u>		
Forjado de concreto	<u>SI</u>   <u>NO</u>   <u>NO</u>		

*[Handwritten signature and stamp]*

**Ing. [Name]**  
 [Title]  
 [Address]  
 [Phone]