



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería Confinada en  
el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL

**AUTORES:**

Espinoza Araujo, Miguel Angel (ORCID: 0000-0001-7131-3707)

Olarte Ordoñez, Renzo (ORCID: 0000-0002-8545-5973)

**ASESOR:**

Mgtr. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (ORCID: 0000-0001-8850-8463)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA-PERÚ

2021

### **Dedicatoria**

Queremos dedicarle este trabajo a Dios que nos ha dado la vida y fortaleza para terminar esta investigación, A nuestros padres por estar ahí cuando más los necesitamos, y por su constante cooperación.

### **Agradecimiento**

Agradecemos a todos nuestros maestros, por su entrega y dedicación para lograr una buena formación profesional, ya que compartieron su sabiduría y nos dieron las recomendaciones necesarias para forjar profesionales competentes.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de figuras .....	v
Índice de tablas.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1.Tipo y diseño de investigación .....	17
3.2 Variables, operacionalización .....	18
3.3 Población y muestra Población .....	20
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	21
3.5Procedimiento .....	23
3.6. Método de análisis de datos .....	24
3.7. Aspectos éticos.....	32
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUSIÓN.....	48
VI. CONCLUSIONES .....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS .....	54
ANEXOS .....	58



## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Magnitud de escala Richter .....</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 1.1 Intensidad de Mercalli.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2. Matriz de operacionalización .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Valores de parámetros de vulnerabilidad sísmica .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 4. Rangos para evaluación de vulnerabilidad sísmica.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 5. Valores asignados en peligro sísmico .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6. Rango de valores en evaluación del peligro sísmico.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 7. Riesgo sísmico en valores.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 8. Calificaciones del riesgo sísmico.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 9. Asesoramiento en fase de diseño .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 10. Asesoramiento en fase constructiva.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 11. Antigüedad que presentan las viviendas evaluadas.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 12. Características de las viviendas .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 13. Tipo de ladrillo utilizado .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 14. Tipo de cimentación en las viviendas evaluadas.....</i>	<i>45</i>

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> – diseño de capacidad admisible de cimiento corrido. Fuente: (Blanco Blasco, 2011). .....	15
<b>Figura 2.</b> Ensayo de esclerometría .....	22
<b>Figura 3.</b> Ensayo de granulometría .....	23
<b>Figura 4.</b> Fuerza cortante y momento en muro de 1 piso .....	28
<b>Figura 5.</b> Fuerza cortante y momento en muros de 2 pisos .....	28
<b>Figura 6.</b> Capacidad carga admisible.....	29
<b>Figura 7.</b> Mapa político del Perú.....	34
<b>Figura 8.</b> Mapa distrito de Villa el Salvador .....	35
<b>Figura 9.</b> Mapa distrito de Villa el Salvador .....	36
<b>Figura 10.</b> Mapa distrito de Villa el Salvador .....	37
<b>Figura 11.</b> Vivienda sobre relleno natural .....	38
<b>Figura 12.</b> Vivienda localizada en pendiente .....	39
<b>Figura 13.</b> Inadecuada densidad de muros .....	39
<b>Figura 14.</b> Ausencia de junta sísmica y techo a desnivel .....	40
<b>Figura 15.</b> Parapeto del segundo nivel no arriostrado .....	40
<b>Figura 16.</b> Muros con ladrillo pandereta en segundo nivel .....	41
<b>Figura 17.</b> Cangrejeras en columna con exposición.....	41
<b>Figura 18.</b> Existencia de junta fría en losa.....	42
<b>Figura 19.</b> Muestra del acero en viga expuesto al medio ambiente.....	42
<b>Figura 20.</b> Construcción para categorizar los resultados.....	43
<b>Figura 21.</b> Densidad de muros .....	46
<b>Figura 22.</b> Calidad de mano de obra .....	46
<b>Figura 23.</b> Resultado de vulnerabilidad sísmica .....	47
<b>Figura 24.</b> Leyenda de capacidad admisible.....	47

## Resumen

En el presente proyecto de tesis, se ha realizado con el fin de identificar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el primer sector de villa el salvador 2021.

Es importante precisar que la zona de estudio está ubicada en una zona de alta sismicidad, identificado en la zona 4 según la norma técnica de edificación E 030, publicado el año 2019.

Para la elaboración del trabajo de investigación, se emplearon métodos cuantitativos y cualitativos, la cual nos permitió recoger datos a través de fichas de reporte, entrevista con el propietario, observación directa.

La zona de estudio ubicado en el primer sector de villa el salvador cuenta con 24 grupos la cual tomamos como zona de estudio el grupo 12, la cual cuenta con 180 viviendas, las cuales se tomó 24 viviendas como muestra del estudio a realizar.

Para realizar la evaluación de vulnerabilidad sísmica se empleó la ficha reporte, la cual cuenta con datos de propietario y las características de la vivienda, también se verifico la densidad de muros y a su vez se obtuvo los niveles de vulnerabilidad y el riesgo sísmico para cada vivienda.

Conforme a los resultados, el 79.17% presenta una vulnerabilidad sísmica alta, y la calidad y la mano de obra presenta un 83.3% de calidad regular, para las viviendas encuestadas, para culminar se obtiene una inadecuada densidad de muros de 79.17% en las viviendas encuestadas.

Para concluir, Las viviendas analizadas en el primer sector del de villa el salvador 2021, se obtuvo el resultado de vulnerabilidad sísmica alta, por tanto, los propietarios, necesitan asesoría técnica para el reforzamiento de sus viviendas y garantizar la seguridad de su familia en su hogar.

**Palabras clave:** Vulnerabilidad, vulnerabilidad sísmica, albañilería confinada.

## **Abstract**

In this thesis project, it has been carried out in order to identify the seismic vulnerability in the masonry houses confined in the first sector of Villa El Salvador 2021.

It is important to specify that the study area is located in an area of high seismicity, identified in zone 4 according to the technical building standard E 030, published in 2019.

For the development of the research work, quantitative and qualitative methods were used, which allowed us to collect data through report cards, interview with the owner, direct observation.

The study area located in the first sector of Villa El Salvador has 24 groups, which we take as the study area group 12, which has 180 homes, which took 24 homes as a sample of the study to be carried out.

To carry out the seismic vulnerability assessment, the report card was used, which has owner data and the characteristics of the house, the density of the walls was also verified and, in turn, the vulnerability levels and the seismic risk were obtained for each house.

According to the results, 79.17% present a high seismic vulnerability, and the quality and workmanship presents 83.3% of regular quality, for the surveyed dwellings, to culminate an inadequate wall density of 79.17% is obtained in the dwellings surveyed.

To conclude, the houses analyzed in the first sector of Villa El Salvador 2021, the result of high seismic vulnerability was obtained, therefore, the owners need technical advice for the reinforcement of their homes and guarantee the safety of their family in their home.

**Keywords:** Vulnerability, seismic vulnerability, confined masonry

## **I. INTRODUCCIÓN**

La tierra se encuentra en constante actividad, donde está expuesta a movimientos telúricos y cambios bruscos del clima. A través de los sucesos nuestras culturas incaicas aprendieron a respetar el rigor de la naturaleza y trasladaron a todos sus habitantes a vivir en lugares seguros. Hoy en día la edificación y trabajos de ingeniería se tiene en cuenta dichos acontecimientos naturales para poder edificar. Un informe de riesgo mundial realizado en Alemania en el año 2016 nos informa que 171 países se encuentran en riesgo de ser víctima de un desastre natural. Y nuestras viviendas sufrirán a consecuencia de las amenazas naturales como los terremotos. Debido a que los predios tienen un factor de riesgo alto ante un evento telúrico

En la última década, Perú sufrió grandes terremotos a consecuencia varias edificaciones colapsaron dejando miles de muertos, gente damnificados e incalculables suma de daños materiales. En los más destacados ejemplos tenemos: La ciudad de Pisco en agosto del 2007 que tuvo una magnitud 8.0 ocasionando grandes pérdidas humanas 595 muertos, 2300 víctimas lesionadas y cerca de 76000 viviendas inhabitables.

El anillo de fuego, Es un grupo formado por placas tectónicas, que están situadas debajo del Pacífico, estas placas al converger unas con otras, generan energía que es acumulada y la liberación de esta energía es la que ocasionan los sismos en los países que se encuentran dentro de este anillo de fuego. Debido a esta actividad sísmica, en las costas de estos países se forman volcanes de los cuales más del 70% de estos están activos. Son por estas causas que más del 80% de los sismos ocurridos en el planeta se registran en la zona llamada como anillo de fuego o cinturón del Pacífico.

Debido a esto debemos tener en cuenta este gran riesgo que nos prepara la naturaleza y estar alerta antes cualquier evento sísmico que ocurra. Porque las costas del Perú registran una altísima actividad sísmica ya que se encuentra dentro del rango de esta zona sísmica.

Nuestro país actualmente es un gran potencial sísmico ya que se ubica dentro de dos placas tectónicas convergentes. Por lo cual, en contexto, la actividad sísmica en las costas de nuestro país, están relacionadas con la fricción entre las placas que se encuentran debajo del País, ya que la fricción entre estas placas da origen a movimientos sísmicos. (INDECI, 2017).

El valioso progreso dados por nuevos estándares en el diseño sísmico es relevante que se extienda a estructuras habitadas, siendo crítico al precisar que son vulnerables frente a sismos sísmica. De esta forma se debe avanzar en la gestión de prevención, para reducir desastres que generen daños incalculables e inaceptables a partir del enfoque social y económico (Remki & Kehila, 2015).

El decrecimiento en edificaciones en nuestro país se intensifica en más de 80,000 anualmente, sin embargo, aún falta tomar medidas para poder minimizar el decrecimiento de edificaciones en el país.

Entre 60 mil y 70 mil construcciones se edificaron bajo la informalidad de construcción de viviendas, el 75% se obtiene la ciudad de Lima, donde hubo un aumento del 16% al año. Por lo cual se refiere que el 55% se determina por la deficiencia de calidad, el porcentaje restante de viviendas se realiza por proyectos de edificaciones hechos por empresas enfocadas al sector de construcción. (García, 2013).

El problema más preocupante en el Perú es la alta demanda que tiene la autoconstrucción en nuestro país. esta práctica produce un aumento desenfrenado en el país, y a su vez es perjudicial para las personas que habitan estas viviendas ya que estas viviendas podrían resultar peligrosas al no contar con supervisión profesional. Las construcciones que se están realizando de manera informal no cumplen en su mayoría, con la Norma Técnica Peruana (NTP), ya que estas viviendas podrían ser dañadas hasta el colapso ocasionando peligro a las personas que viven en dichas viviendas.

Según el CISMID, el 70% de las viviendas que fueron edificadas en lima, fueron ejecutadas sin apoyo profesional o por autoconstrucción.

En Villa el Salvador las viviendas en la actualidad carecen de un estudio técnico, donde están la mayor cantidad de viviendas está construido a cargo de un maestro de obras, usando materiales que no son de calidad donde la mayoría ha continuado de ampliar sus viviendas. Aumentando más niveles de pisos sin un previo análisis de vulnerabilidad a sus viviendas donde la mayoría por necesidad aumentaron

hasta los 3 tres niveles. Por eso vamos a analizar las consecuencias de las viviendas de tres niveles. Cuáles son las consecuencias de haber construido sin la supervisión de un profesional y no haber usado materiales de buena calidad.

En el primer sector de Los Álamos localizado en Villa el Salvador la vulnerabilidad sísmica en los predios constituye un problema social, ya que, debido al suelo, la calidad de los materiales de edificación, el número de pisos y etapa de conservación el crecimiento del riesgo en la zona tenga consecuencias con un desenlace negativo para las viviendas.

Para concluir es necesario examinar el nivel de vulnerabilidad habida en la vivienda en el primer sector de Los Álamos, Villa El Salvador, para la disminución del riesgo en la población.

Luego de plantear la realidad problemática se procede a la formulación del problema general conociendo la realidad problemática del proyecto de investigación.

- ¿Cuál será la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada de en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?

Teniendo en cuenta el problema general y para un mejor alcance del trabajo de investigación se presentan los siguientes problemas específicos.

- ¿Cuál sería la influencia de la vulnerabilidad sísmica en la densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?
- ¿Cómo influirá la vulnerabilidad sísmica en la calidad de la mano de obra y de los materiales de las viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?
- ¿Cuál será la influencia de la vulnerabilidad sísmica en la resistencia de concreto de las viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?

Se justificará el proyecto de investigación en los distintos ámbitos En tal sentido Arbaiza (2014), manifestó que una investigación debe ser relevante tal que sea favorable en el estudio y aporte a la ciencia.

Como justificación teórica, para este estudio es necesario ya que el primer sector



de Villa el Salvador hoy en día no cuenta con un análisis de estudios de grado de vulnerabilidad sísmica. Al haber transcurrido por la zona en el primer sector de Villa el Salvador, se corroboró que los domicilios en su mayoría fueron construidos utilizando el sistema de confinamiento de albañilería y por su particularidad, se examina que las viviendas fueron autoconstruidas. Al respecto Valderrama (2015), aporte en resolver inconvenientes que son causales de daños en una comunidad. Es por esto, por lo que el presente estudio nos permite analizar las viviendas y proponer opciones de posibles soluciones para reforzar la vivienda, y minimizar el riesgo en la vivienda.

Como justificación académica, este proyecto aportará en el aumento del conocimiento para las próximas investigaciones enfocadas en el estudio de la vulnerabilidad sísmica en el país. Este proyecto de investigación contiene información validada, y por consiguiente podría ser usada como trabajos previos. Como justificación económica, Esta investigación busca contribuir en favor de la comunidad y las personas del Primer Sector de Villa el Salvador, Por el motivo que muchos residentes carecen de la economía suficiente para poder realizar una evaluación especializada para sus casas.

Con lo cual esta investigación busca analizar los daños ocasionados por el evento sísmico de tal manera los pobladores se beneficien en disminuir con los menores daños posibles hacia la vivienda y así poder reducir los costos de refacción de la vivienda.

Para la parte metodológica, en esta investigación se elabora porque existe la necesidad de poder mejorar el desempeño de casas construidas con albañilería confinada ante un evento sísmico con el uso de las encuestas y fichas de reporte validaremos las fallas y puntos críticos de las viviendas.

Para la justificación práctica, Acorde con los objetivos de la investigación, tenemos logros alcanzados con las encuestas y fichas de reporte nos permiten encontrar soluciones concretas a los problemas de viviendas de albañilería confinada vulnerables ante un sismo, por lo cual disminuirá las posibles pérdidas causadas por un sismo intenso.

Se plantea como una hipótesis general que las viviendas de albañilería confinada siendo primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019; presentan vulnerabilidad sísmica alta.

Conociendo la hipótesis general se tiene como hipótesis específicas las siguientes:

- La densidad de muros en Las viviendas de albañilería confinada en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019; será inadecuada.
- La calidad de mano de obra y de materiales En Las viviendas de albañilería confinada en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019; influenciara negativamente.
- La resistencia del concreto En Las viviendas de albañilería confinada en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019; influenciara negativamente.

Se plantea el siguiente objetivo general.

- Estudiar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.

Conociendo el objetivo general, se detalla los siguientes objetivos específicos.

- Verificar la densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.
- Detallar la calidad de la mano de obra y de los materiales de las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.
- Verificar la resistencia del concreto en las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.

## **II. MARCO TEÓRICO**

En la búsqueda de información se encontró antecedentes internacionales que nos ayudarán con nuestro proyecto de investigación. Para (Rojas Salcedo, 2017), **Título:** “Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica en casas construidas con Albañilería Confinada Del Asentamiento Humano San Marcos De Ate, Santa Anita, 2017”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Cesar Vallejo – Perú. **Objetivo:** Hacer a evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada, del Asentamiento humano San Marcos de Ate, Santa Anita, 2017. **Conclusión:** el uso del método aplicado para la determinación de la calidad de los materiales y mano de obra de las viviendas de albañilería confinada del Asentamiento humano San Marcos de Ate, Santa Anita, en el año 2017, se obtuvo como resultado que el 87.00% presenta calidad regular en mano de obra y materiales. Se concluyó que los maestros de obra, no recibieron ningún tipo de capacitación, además los materiales empleados no contaban con una calidad estándar incluyendo ladrillos artesanales.

Según, (Nervi Laura, 2017) **Título:** “Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada según la norma E - 070 del RNE en la Ciudad de Juliaca”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Peruana Unión – Perú. **Objetivo:** Identificar y analizar las viviendas de albañilería confinada el riesgo sísmico, con procedimientos inadecuados y materiales de origen artesanal. **Conclusión:** El mal proceso de edificación y e inadecuada calidad en materiales fueron la consecuencia de la ausencia de la asesoría y la ausencia de planos de diseño. El 74% de las viviendas no cuentan con diseño, y el 80% en Huancané tienen el mismo concepto.

Para (Villegas Ramírez, 2014) **Título:** “Análisis De La Vulnerabilidad Y Riesgo De Las Edificaciones En El Sector Morro Solar Bajo, Ciudad De Jaén – Cajamarca”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Nacional de Cajamarca – Perú. **Objetivo:** Identificar el daño potencial que podría ocasionar los movimientos sísmicos y las consecuencias tales como huaycos, derrumbes, hundimientos, etc. Estas consecuencias serán dadas según el sector urbano en el que se encuentre la zona afectada. **Conclusión:** Se concluyó pues tenemos 73% de las casas presentan nivel alto de peligro y el 27% presentan un peligro

intermedio. En cuanto a la vulnerabilidad el 7% se considera con vulnerabilidad muy alta, 67% es de nivel alto, y el 27% representa a un nivel moderado. El 80% de casas analizadas en el sector Morro Solar bajo, se ubica en lugar de riesgo alto.

Para (Huahualuque Palomino, 2018). **Título:** “El nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de construcción informal del asentamiento humano Santa Rosa de Lima - Cerro la Regla, Callao 2018”. Tesis para obtener el título de Ingeniera Civil, Universidad Cesar Vallejo. **Objetivo:** identificar los factores influyentes en la calidad de mano de obra en vulnerabilidad sísmica en casas de construcción informal del asentamiento humano “Santa Rosa de Lima - Cerro la Regla **Conclusión:** Se concluyó que un 39.13% de las viviendas encuestadas no cuentan con supervisión profesional, además presenta una vulnerabilidad sísmica alta, esto define que hay un conector entre la dirección profesional y la vulnerabilidad sísmica en una vivienda.

En la búsqueda de información también se encontró los siguientes antecedentes nacionales, (Garcés Mora, 2017) **Título:** “Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil en la Universidad Militar Nueva Granada – Colombia. **Objetivo:** identificar el grado de vulnerabilidad sísmica en las casas de uno y dos pisos, utilizando variables dispuestas según Norma NSR10, reduciendo el riesgo sísmico Presente ante un evento sísmico leve, garantizando la salud y bienestar de los propietarios. **Conclusión:** Del análisis de los elementos estructurales estudiados, se identificó la ausencia de asesoría en elementos de seguridad sísmica, tales como vigas, o columnas, además de fallas en el confinamiento de los muros. Se tomó nota de la baja calidad en mano de obra y calidad en los materiales.

(Chávez Ordóñez, 2016) **Título:** “Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Edificaciones De La Ciudad De Quito – Ecuador Y Riesgo De Pérdida”. Tesis para lograr grado de Máster en Ingeniería Estructural. **Objetivo:** Establecer parámetros en la vulnerabilidad y los grados de afección basado en porcentajes en las edificaciones de la ciudad de quito, evaluar dichos parámetros y daños, partiendo de métodos comunes. **Conclusión:** En construcciones de concreto armado, según

el análisis, se estima un correcto comportamiento en las construcciones con luces entre vanos que sean de 3 metros. Sin embargo, se presentan las construcciones que tienen luces entre 5 metros, que presentan un comportamiento de riesgo alto, y con mucha más razón si son de una altura mayor (para el análisis de 3 niveles)

(Arteaga Mora, 2016) **Título:** “Estudio De Vulnerabilidad Sísmica, Rehabilitación Y Evaluación Del Índice De Daño De Una Edificación Perteneciente Al Patrimonio Central Edificado En La Ciudad De Cuenca Ecuador”. Tesis para lograr título de Especialista en el Análisis y Diseño de Estructuras de Acero y Hormigón Armado - Ecuador. **Objetivo:** Evaluar las fallas en edificación que originan a la vulnerabilidad sísmica en una vivienda de distinto material, ya sea de material noble, artesanal o prefabricado, perteneciente al patrimonio central edificado en la ciudad de Cuenca Ecuador. **Conclusión:** Se debe reforzar las viviendas edificadas con respecto a la arquitectura estructural, Estos originara nuevos elementos estructurales, o reforzar los ya presentes, la cual presentan vulnerabilidad alta, esto nos permite asegurar la seguridad de la vivienda frente a un sismo severo.

(Rivera Pastelín, 2017) **Título:** “Estimación De La Vulnerabilidad Sísmica En Estructuras Con Un Primer Piso Débil”. Tesis que permita lograr el título de Ingeniero civil en la Universidad Nacional Autónoma de México – México. **Objetivo:** Estimar la vulnerabilidad estructuras en marcos representativos de la zona del lago de la CDMX con un primer piso débil. **Conclusión:** Las estructuras con primer piso débil, son los que presentan mayores distorsiones, por lo cual esto representa mayor daño frente a un evento sísmico de mínima intensidad.

Para la comprensión completa de este proyecto de investigación se da a conocer ciertos términos y teorías que ayudará a la correcta interpretación del tema del proyecto de investigación.

La vulnerabilidad sísmica hace referencia al daño a la que se encontrará expuesta la estructura durante un sismo intenso en la cual la estructura presentará posibles daños o deterioros que podrían afectar directamente a los elementos estructurales de la vivienda y al diseño. (Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot-Cundinamarca, 2015).

Vulnerabilidad estructural, Este término se refiere a la posibilidad o probabilidad en que la edificación se vea afectada a nivel estructural durante o después de un sismo, ya que estos elementos estructurales son los que sostienen y mantienen estable la edificación, como, por ejemplo, las columnas, las vigas, las losas, etc. (San Bartolome, y otros, 2011 pág. 151).

(San Bartolome, y otros, 2011) La vulnerabilidad no estructural, Se refiere a que ante un sismo leve la edificación pueda quedar deshabilitada ya que, al presentar un sismo leve, los elementos estructurales no se verán afectados, sin embargo, los elementos como, ventanas, puertas, tabiquerías, podrían presentar daños que inhabilitarían temporalmente la edificación, pero no serán daños graves ya que ante un sismo leve los elementos estructurales no se verán afectados. (p. 151).

El peligro sísmico, Es la posibilidad o probabilidad en la que se repita algún movimiento sísmico en la misma zona en la que anteriormente se produjo un movimiento sísmico, es posible también que este sismo ocurra con la misma magnitud, o con una magnitud mayor, causando más daños y pérdidas. (Tavera Huarache, 2011).

La magnitud, en un movimiento sísmico se refiere a el tamaño o cantidad de energía liberada desde su epicentro la cual se mide mediante la escala de Richter para para ubicar el tamaño del sismo y evaluarla en una escala de 0 a 10. (Lomnitz Aronsfrau, 2005).

La escala de Richter mide la magnitud de los sismos a través de una escala logarítmica en la que se ubica a la cantidad de energía liberada entre una escala del 0 a 10 (Vidal Villegas, 2013).

**Tabla 1.**

*Magnitud de escala Richter*

<b>Magnitud en Escala Richter</b>	<b>Efectos del terremoto</b>
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado.
3.5-6.0	A menudo se siente, pero solo causa daños menores.
5.5-6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1-6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0-7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

Fuente: (Vidal Villegas, 2013).

El momento sísmico, está relacionado de manera directa con la fuente o el foco del terremoto, no obstante, es posible la estimación de la falla (geológico) o el deslizamiento, es por eso que, a través de las ondas sísmicas, se puede calcular el momento sísmico y se considera el más adecuado para realizar la medición del tamaño de un sismo o terremoto. (Conceptos básicos en riesgo sísmico, 1989).

La intensidad Es la medición de la estimación de las consecuencias producidas por un sismo en un ámbito en particular o en una zona determinada a la cual fue afectada por el sismo, esta intensidad se clasifica en una escala que va desde I al XII llamada “la escala de Mercalli modificada”. (Sailburuordetza, y otros, 2007).

La escala de Mercalli es utilizada con frecuencia en América Latina, en esta escala se mide la intensidad del sismo desde el grado I hasta el grado XII, siendo el de grado I imperceptible para las personas, pero detectable por instrumentos de medición, y las del grado XII que sería la más grave, ya que esta se define como una destrucción total. (Nava Pichardo, 2011).

I.	Muy débil	Perceptible por pocas personas.
II.	Débil	Percibido por algunas personas en descanso.
III.	Leve	Leve percepción en parte interna de edificaciones.
IV.	Moderado	Los objetos colgantes oscilan visiblemente. Se observa objetos moviéndose.
V.	Poco Fuerte	Perceptible por la mayoría de personas, también en el exterior.
VI.	Fuerte	Sentido por todas las personas.
VII.	Muy fuerte	Se dificulta el permanecer de pie.
VIII.	Destruyivo	. Se dificulta la conducción vehicular.
IX.	Ruinoso	Sentimiento de Pánico general
X.	Desastroso	Destrucción de parte de estructuras de albañilería en edificaciones.
XI.	Muy desastroso	Muy pocas estructuras de albañilería quedan en pie. Escases de Estructura de albañilería en buen estado.
XII.	Catastrófico	El daño es absoluto, movimiento de cantidad de material rocoso.

**Tabla 1.1.** Intensidad den la escala de Mercalli. *Fuente: (RPP Noticias, 2017).*

El epicentro Es la zona o lugar afectado que está en la superficie terrestre, y el epicentro está sobre el hipocentro del terremoto. (INPRES, 2012).

El hipocentro Se define como el punto de origen del roce de las placas tectónicas y por consiguiente se origina el sismo, mediante el cual se producen las ondas



vibratorias que alcanzan la superficie terrestre, y también es el hipocentro el lugar donde se produce la primera onda sísmica que se registra en los sismógrafos. (INPRES, 2012).

La placa sudamericana es placa tectónica que su extensión comprende todo América del sur, está ubicada en el sur y limita con placas de Nazca, del caribe, norteamericana y la placa de la antártica, todas estas placas están en constante movimiento y el posible roce con la placa de nazca originaria sismos en la costa del Perú. (Bakulic, 2010).

La placa de Nazca localizada en el Océano Pacífico oriental y converge con la placa sudamericana, la cual esta placa de nazca, ha tenido un silencio sísmico en la cual no se desplazó, esto quiere decir, que esta placa tiene mucha energía acumulada por liberar, y podría causar un gran terremoto. (RPPNOTICIAS, 2015).

Albañilería confinada es un procedimiento constructivo usado en la edificación de viviendas, en el que consiste en construir la albañilería, para que luego de construir la albañilería, los elementos estructurales sean vaciados con concreto (columnas, vigas, losas) para que de esta manera puedan quedar en confinamiento los elementos estructurales con la albañilería. (Vasquez Bustamante, 2018).

Este procedimiento constructivo es el más común en la construcción de viviendas, ya que en nuestro país se tomó este proceso constructivo como tradición para obtener una vivienda segura.

Son factores de confinamiento el concreto armado, tales como vigas o columnas, etc. Son diseñados y utilizados para darle mayor resistencia a los muros portantes, para soportar las cargas que originan grietas en los muros portantes. (Vasquez Bustamante, 2018).

Los muros portantes están diseñados para transmitir los esfuerzos ocasionados por las cargas, hacia el nivel inferior hasta llegar a los cimientos, es importante por esta razón que los muros portantes, sean continuos verticalmente, para que esta transmisión de cargas pueda ser efectiva. (Vasquez Bustamante, 2018).

Muro no portante, estos muros no están diseñados para recibir cargas estructurales, ya que estos muros son usados generalmente para la división de ambientes, parapetos, o cercos perimétricos. (Vasquez Bustamante, 2018).

Muro de arriostre, Son muros transversales que le dan estabilidad lateral y resistencia, al muro portante. Este muro de arriostre deben de estar enlazados o conectados y contruidos al mismo tiempo, para que cumpla la función correspondiente. (Vasquez Bustamante, 2018).

Las columnas son elementos estructurales de concreto armado, son diseñados para sostener el peso tanto verticales como horizontales en una edificación, también son diseñados para el confinamiento de la albañilería. (Vasquez Bustamante, 2018).

Los estudios de mecánica de suelos tienen como finalidad garantizar la permanencia de la obra, el objetivo es de brindar el aseguramiento de la estabilidad de la edificación a construir, ya que, de esta manera, se estaría evitando el uso irracional de materiales, en este estudio, nos detalla las características del suelo y nos da la posibilidad de prevenir estos problemas a futuro. (Vasquez Bustamante, 2018 pág. 224).

Investigación de campo, Son sondeos o excavaciones que nos permiten conocer el terreno y extraer muestras, para luego derivarlas a el laboratorio para someterlos a pruebas y ensayos que nos determinaran la calidad del suelo en el cual se ejecutara la edificación, de esta manera se podrá realizar un mejor diseño de la edificación, asegurando la estabilidad de la edificación. (Vasquez Bustamante, 2018 pág. 227).

Los ensayos de laboratorio, forman parte del estudio mecánico de suelo, la cual estará firmada por un profesional responsable, estos ensayos, se realizan a nivel de muestras obtenidas en el trabajo de campo, o investigación de campo, los ensayos que se le hará a las muestras son determinadas por el profesional responsable, entre los ensayos tenemos el ensayo de densidad, ensayo CBR, ensayo de Proctor modificado, ensayo de granulometría, etc. (Vasquez Bustamante, 2018 pág. 230).

Las estructuras reciben cargas que se transmite hacia el nivel inferior, hasta llegar en este caso a la cimentación corrida, este cimiento corrido es el que recibe al muro, que en su mayoría se usa para recibir las cargas de los muros de albañilería, estos cimientos corridos generalmente tienen 1.00 m de profundidad y pueden ser de concreto simple, concreto ciclópeo o con concreto armado. El diseño de la capacidad admisible de este cimiento corrido debe realizarse ya que se transmitirá y sostendrá cargas que la puedan deformar. (Blanco Blasco, 2011).

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

**Figura 1** – diseño de capacidad admisible de cimiento corrido. Fuente: (Blanco Blasco, 2011).

Asentamiento tolerable, Son alejamientos de forma vertical, esto debido a los elementos que se encuentran sobre un suelo inadecuado o que haya sufrido cambios, como, por ejemplo, un relleno sanitario.

Este dato es proporcionado por un estudio de mecánica de suelos, mediante en el cual se determina un asentamiento tolerable a la edificación, sin causar pérdida de estabilidad o distorsión de la edificación. (Vasquez Bustamante, 2018 pág. 231).

Cargas, es toda fuerza o interacción que es soportado por la estructura, tales como el tránsito de personas, muebles, los muros, elementos estructurales, también cargas ambientales, como son las del viento, lluvia, que tendrán que ser soportadas por la edificación. (Vasquez Bustamante, 2018).

Cara viva es todo lo que la edificación sostiene: personas, materiales, equipos, muebles y diversos elementos móviles soportados por la vivienda. Ya que el concreto es un elemento fuerte a esfuerzos de compresión. (Vasquez Bustamante, 2018).

Cara muerta Se define como el peso en edificación que no son móviles, tales como equipamiento, muros, elementos estructurales, y que sean cargas estáticas y permanentes en la edificación, incluyendo el peso mismo de la edificación. (Vasquez Bustamante, 2018).

La densidad de muros está definida por una relación o razón entre el área de los muros con respecto al área techada, de esta manera se verificará si los muros cumplen las condiciones del art. 19 del RNE E 070. (Vasquez Bustamante, 2018).

La mano de obra y materiales de calidad nos garantiza que sus propiedades y características de cada material que se utilizará cumpla con los requerimientos por el diseño, al igual que la mano de obra que tendrá que ser calificada. (GMD, 2018).

### **III. METODOLOGÍA**

Para poder indicar la definición de Método Científico.

El método científico es un procedimiento riguroso, que debe ser presentado en orden cronológico para este trabajo científico, mediante el cual tiene como propósito darle valor científico al resultado obtenido, y que a su vez sea reproducible. **Fuente especificada no válida..**

Se utilizará el método no experimental por lo que se desarrollará el proyecto de investigación sin distorsionar el tema central. Se examinará peculiaridades en los domicilios para su posterior análisis.

### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Tipo de investigación

Según Legra (2018), consideró que la investigación aplicada está vinculada a la básica ya que es relevante el aporte para dar solución a un problema.

La investigación aplicada se caracteriza por buscar la utilización de los conocimientos adquiridos para ser aplicados en el proyecto de investigación enfocado a problemas específicos o concretos, para resolver problemas prácticos. (Vargas Cordero, 2008).

Por lo cual se deduce que el tipo de proyecto en una investigación aplicada, donde se va a orientar en práctica el entendimiento previo para resolver una complicada situación concreta.

La investigación explicativa es iniciada por la identificación de un problema ya que esto es necesario para poder conocer el porqué de este problema y las propiedades o características que han originado la existencia de nuestra variable de estudio. (Hernández Sampieri, y otros, 2010).

De acuerdo con lo dicho por Hernández, definimos que el proyecto de investigación es explicativo, ya que se va a explicar el cambio del factor de seguridad de la vivienda de albañilería confinada.

El enfoque cuantitativo utilizará recopilación de información con la que se logra demostrar la hipótesis planteada, basándose la medida precisa de las variables de

estudio y datos estadístico, que será de utilidad para crear modelos del comportamiento que nos permitan demostrar teorías planteadas. (Hérmendez Sampieri, y otros, 2010).

Este proyecto de investigación tendrá un enfoque **cuantitativo**, porque se eligió la zona de estudio y se desea explicar características de cada variable en el ámbito de estudio.

### **Diseño de investigación**

Se define como el procedimiento o método utilizado en la obtención de información o datos deseados, este plan estratégico ayudará a identificar o corroborar si nuestras hipótesis son correctas para este trabajo de investigación. (Hérmendez Sampieri, y otros, 2010).

El ejemplo de diseño de investigación usado es el siguiente:

No experimental, desarrollará el proyecto de investigación sin alterar cada variable.

Se contemplaron la singularidad de cada vivienda para el análisis.

## **3.2 Variables, operacionalización**

### **Variables**

#### **Albañilería confinada.**

La albañilería confinada es el procedimiento constructivo más utilizado en el Perú en viviendas, está definida por un muro de albañilería, y rodeada por elementos estructurales de acero y vaciados con concreto, para que estos elementos estructurales confinen el muro de albañilería y adquiera mayor resistencia en conjunto. (Vasquez Bustamante, 2018)

#### **Vulnerabilidad sísmica.**

La vulnerabilidad sísmica se define como el daño que sufrirá la estructural o edificación al encontrarse expuesta ante un sismo grande, los daños que podrían presentar son fisuras, fallas o daños estructurales, como también daños no

estructurales, que podrían afectar a la vivienda y al diseño. (Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot-Cundinamarca, 2015)

## Operacionalización de las variables

**Tabla 2.**

*Matriz de operacionalización*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE: <b>ALBAÑILERÍA CONFINADA</b>	La albañilería confinada es el procedimiento constructivo más utilizado en el Perú en viviendas, está definida por un muro de albañilería, y rodeada por elementos estructurales de acero y vaciados con concreto, para que estos elementos estructurales confinen el muro de albañilería y adquiera mayor resistencia en conjunto. (Vasquez Bustamante, 2018).	Se deben proseguir procedimientos muy rigurosos, ya que para la utilización de los materiales se debe tener en cuenta la calidad de estos, tanto como el tipo suelo y la mano de obra, influyen en la vulnerabilidad de la albañilería confinada, no obstante, la densidad de los muros, la estabilidad de muros y la existencia de columnas son importantes para prevenir los daños, minimizando las pérdidas humanas y económicas. (Ing. Kuroiwa Horiuchi, 2016).	> Densidad en muros de albañilería.	* Densidad apropiada.  * Densidad inapropiada.	Ficha Reporte.
			> Materiales y mano de obra de calidad.	* Mano de obra de buena calidad  * Mano de obra de mala calidad	* Ficha Encuesta.
				* Agregado Fino	* Ensayo de Granulometría.  NTP 400.012
				* Agregado Grueso	
			> Resistencia de Elementos estructurales	* Resistencia de concreto adecuada.  * Resistencia de concreto adecuada.	* Ensayo de Esclerometría.  NTP 339.181

<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> <b>VULNERABILIDAD SISMICA</b>	La vulnerabilidad sísmica se define como el daño que sufrirá la estructural o edificación al encontrarse expuesta ante un sismo grande, los daños que podrían presentar son fisuras, fallas o daños estructurales, como también daños no estructurales, que podrían afectar a la vivienda y al diseño. (Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot-Cundinamarca, 2015).	La vulnerabilidad sísmica es descrita a través de una ley causa-efecto. El cual el sismo es la causa y el daño es el efecto que sufre la vivienda. Para eso vamos a establecer un rango de valores para poder medir el daño causado por el sismo. (Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot-Cundinamarca, 2015).	> Vulnerabilidad estructural Y vulnerabilidad no estructural.	* Alta vulnerabilidad sísmica:  * Vulnerabilidad sísmica media:  * Vulnerabilidad sísmica baja:	• Ficha Reporte.
---	---	--	--	---	------------------

### 3.3 Población y muestra

#### Población

Andrade, Cabezas y Torres (2018), mencionaron que son grupo de elementos con aspectos comunes de los cuales se pueden sacar conclusiones.

Se define al grupo o conjunto de asunto o problemas similares, que tengan relación con las especificaciones o detalles redactados que se desea estudiar o evaluar en el presente trabajo de investigación. (Hérmendez Sampieri, y otros, 2010).

La población está ubicada en Villa el Salvador en el grupo 12 en el primer sector, del distrito de lima cuenta con 150 Viviendas.

#### Muestra

Por lo dicho por Hernández y Mendoza (2018), una muestra es fracción poblacional tal que se recolecta datos específicos y es representativo de una población.

Está definida por una parte o un subconjunto de la población o grupo en la que se realizará el proyecto de investigación, en la cual la muestra es una porción representativa de la población. (Pemberthy López, 2004).

En el proyecto se realizó la selección de la muestra considerando la voluntad de los vecinos para autorizar el estudio en sus viviendas que fueron autoconstruidas por lo que se logró completar a 24 viviendas de albañilería confinada como muestra, considerando así las viviendas seleccionadas para la ejecución del estudio.



### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para (Peñuelas, 2010), define las técnicas como el medio necesario para la recopilación de información necesaria para el proyecto de investigación, tales como encuestas, entrevistas, observación directa, hoja de verificación, entre otros. Teniendo en cuenta el concepto previo, se consideró las siguientes técnicas de recopilación de datos.

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos.**

Al respecto Navarro, Jiménez, Rappoport y Thoilliez (2017), consideraron que es vital medir y evaluar instrumentos considerados en el estudio. Al respecto se tiene:

**Bibliografía:** Utilizando este procedimiento se obtuvo la información correspondiente para la elaboración del marco teórico y definición conceptual.

**Observación:** (Méndez Álvarez, 2011), define la observación directa como el procedimiento por el cual el investigador logra por medio de la observación la recolección de datos por su propia cuenta.

**Ensayos de Laboratorio:** Datos más confiables y verídico que será de ayuda para obtener resultados más óptimos de las variables en nuestra zona de trabajo.

#### **3.4.2. Instrumento de recolección de datos**

Baena (2017), mencionó que los instrumentos son relevantes para que las técnicas den cumplimiento a su misión.

Según (Hérmendez Sampieri, y otros, 2010), los instrumentos de recolección de datos son procedimientos que realizara el investigador para poder recolectar los datos necesarios sobre las variables de estudio.

**Zona de investigación:** Se delimitó como lugar de estudio a el primer sector del distrito de Villa El Salvador, la cual se escogió este sector debido a la alta demanda que tiene el sistema de albañilería confinada en las viviendas de este lugar.

**Ficha Encuesta:** Luego de seleccionar el lugar de estudio, se realizó como acto seguido la recaudación de datos por medio de la ficha encuesta, por medio de una entrevista y observación directa en cada vivienda, con el consentimiento de los dueños de las viviendas.

### Ensayos de laboratorio:

**Ensayo de Esclerómetro NTP 339.181:** este ensayo consta de coger el instrumento perpendicularmente al elemento estructural a analizar, tomar las 10 lecturas del área de ensayo, al conseguir resistencia a la compresión del concreto en los elementos estructurales más importantes de la vivienda.



**Figura 2.** Ensayo de esclerómetro

Fuente: Propia

**Ensayo de granulometría NTP 400.012:** Este ensayo de granulometría nos servirá como base para determinar la calidad de materiales que se usan en nuestra población, ya que la población compra sus agregados en las ferreterías más cercanas a sus casas.



**Figura 3.** *Ensayo de granulometría*

Fuente: Elaboración propia

### **Validez**

Ríos (2017) dio a conocer que los instrumentos precisan de validez y para ello se requiere de expertos.

La validez de nuestro trabajo será medida mediante las conclusiones alcanzados por las encuestas de falla, factor de seguridad y con la norma técnica peruana para poder comprobar de esta manera las hipótesis presentadas.

### **Confiabilidad**

Yuni y Urbano (2014), mencionaron que la confiabilidad está vinculada con los detalles actuales tal que la información obtenida es propia del contexto en estudio.

En plan de la confiabilidad se basa en los resultados obtenidos por las encuestas, reportes e información de autores de libros expertos en el tema realizado y supervisado por la asesoría y experto en el área a investigar.

### **3.5 Procedimiento**

Se detalla las diversas actividades programadas que se realizan al momento de realizar las pruebas físicas y en el laboratorio, que permitan obtener resultados los cuáles serán las evidencias de los logros que se alcanzan con la investigación.

Primero: Previamente se pidió autorización a la junta directiva del primer sector, Villa el Salvador, tal que con conocimiento de los pobladores se dio a conocer el

motivo de la investigación y lo valioso de los logros que se plasman en la ficha de verificación de las viviendas precisando la vulnerabilidad sísmica; así mismo el tratamiento fue anónimo.

Segundo: Para el presente estudio se empleó la ficha de reporte INDECI para determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en caso hubiera sismo de gran intensidad, con ello se conoce detalles y el plano de construcción en viviendas de albañilería confinada de la presente investigación; con estas consideraciones se haya el grado de vulnerabilidad sísmica.

Tercero: conocer las características y factores influyentes en la construcción en viviendas de albañilería confinada del primer sector de Villa el Salvador.

Cuarto: Se empleó la ficha de reporte para la recopilación de datos, a través de la observación directa en primer sector de Villa el Salvador.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Hernández y Mendoza (2018), indicaron que hace posible evaluar datos provenientes de una población.

El propósito de la investigación se utilizará reportes realizados en las viviendas de albañilería confinada, y se usarán los programas como Microsoft Office 2016 (Word 2016 y Excel 2016).

El método utilizado para realizar el análisis de los datos fue el siguiente:

**Análisis de la ficha de reporte:** Se da mediante la ficha de la encuesta con la cual se realizó el procesamiento de la información recolectada y trasladado a un formato en Excel. Se hizo el análisis de los parámetros sísmicos y de la albañilería, según la Reglamentación de edificaciones (NTE. E.030 y NTE. E.070). También se hizo la verificación de los muros, los parapetos y los tabiques, respecto a la distribución individual de las viviendas. La ficha contiene información ordenada de la estructura, arquitectura y aspecto constructivo, que se logró obtener de cada vivienda que fue encuestada. Del mismo modo se realizó la evaluación de la vulnerabilidad, el riesgo y el peligro sísmico, también la densidad de muros, la calidad de la mano de obra y del material utilizado, así como la estabilidad de

tabiques y parapetos de las viviendas de manera individual. El contenido de la ficha de reporte está en el Anexo 2.

**Densidad de muros:** para verificar la densidad del muro de albañilería para cada dirección (x, y), se obtiene de acuerdo a la siguiente formula:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{\sum L t}{A_p} \geq \frac{Z U S N}{56} \quad \dots (1.1)$$

En la Cual:

- Z: Factor de zona Sísmica (RNE E 030)
- U: uso (RNE E030)
- S: Suelo (RNE E030)
- N: número de niveles de la vivienda
- L: Longitud total del muro
- t: Espesor del muro

El análisis de las viviendas con albañilería confinada se determinará mediante comparación de la densidad de muro real, entre la densidad requerida de muro. Así se podrá identificar y corroborar si las viviendas soportarían la fuerza cortante que actúa sobre la vivienda originada por movimientos sísmicos.

$$\frac{VE}{Ar} \leq \frac{\Sigma VR}{Ae} \quad \dots (1.2)$$

Dónde:

- VE: Fuerza cortante actuante por un sismo (en kN)
- VR: Fuerza cortante resistente (en kN)
- Ar: Área requerida (m2)
- Ae; Área existente (m2)

La cortante basal (v) originada por los sismos se representa así:

$$V = \frac{Z U S C}{R} P \quad \dots (1.3)$$

Dónde:

- Z: factor de zona (Z=0.45)
- U: Factor de uso (Viviendas= 1.0)

S: Factor de suelo (S3= 1.10)

C: Factor de amplificación sísmica (=2.5)

R: Factor de reducción = 3.0

P: Peso de la vivienda (kN)

El peso de la vivienda se representa de la siguiente manera:

$$P = A_{tt} \cdot \gamma \quad \dots (1.4)$$

Dónde:

P: peso de la vivienda

Att: Área techada de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$\gamma$  = Reducción de la carga viva (25%)

La fuerza cortante (V) en el muro se representa:

$$VR = 0.5 v'm \times \alpha \times t \times L + 0.23 P_g \quad \dots (1.5)$$

Dónde:

V'm= resistencia a corte de muro

$\alpha$  = Factor reductor de esbeltez,  $1/3 < \alpha < 1$ .

t= espesor de muro

L= longitud de muro

Pg= Carga gravitacional

En la situación más extrema ante un colapso de las viviendas es que es semejante a la formula anterior (1.5)

$$\frac{VE}{Ar} \leq \frac{\Sigma VR}{Ae}$$

Reemplazando los valores obtenidos según (Laucata, 2013).

$$Ar \approx \frac{Z \cdot S \cdot A_{tt} \cdot \gamma}{300} \quad \dots (1.6)$$

Ar: expresada en m<sup>2</sup>

Dicha ecuación final (1.9) define el área mínima requerida para que los muros de albañilería confinada sean estables, para así la vivienda de albañilería confinada pueda soportar y asegurar un desempeño óptimo de la vivienda ante un sismo de magnitud importante.

De igual manera para identificar el área requerida mínima para las viviendas de albañilería confinada en los niveles superiores, se requiere identificar el área techada total (Att) de dicho nivel, para luego sumarle las áreas techadas siguientes en los niveles superiores de las viviendas de albañilería confinada.

Según (Laucata 2013) es imperativo garantizar que la sumatoria de la resistencia cortante de los muros de albañilería confinada en cualquier dirección, sea superior a la fuerza cortante actual, debido a eso es importante relacionar  $A_e/A_r$ , para poder corroborar si dichas viviendas analizadas cuentan o no con una adecuada densidad en los muros, Ya que al tener los valores obtenidos en las ecuaciones anteriores como e área requerida ( $A_r$ ) y la existente área ( $A_e$ ), se podrá encontrar una relación entre ambos valores  $A_e/A_r$ .

La relación ( $A_r/A_e$ ) se aprobará si, y solo si la densidad de los muros calculada sea adecuada para poder soportar los sismos importantes, a través de las siguientes condiciones.

Cuando  $A_e/A_r \leq 0.80$  inadecuada densidad de muros.

Cuando  $A_e/A_r \geq 1$  densidad de los muros adecuada.

Cuando  $0.8 < A_e/A_r < 1$  es requerido recalculer la sumatoria de fuerzas ( $\Sigma VR$ ), a su vez la fuerza cortante actuante ( $VE$ ).

- Para lograr identificar el valor de factor reducción de la resistencia al corte ( $\alpha$ ) por detalles de esbeltez se aplicó la siguiente expresión:

Para viviendas de 1 piso (Figura 1.1):

$$\alpha \approx \frac{VEL}{Me} = \frac{F_1 L}{F_1 \cdot h} = \frac{L}{h} \quad \dots (1.7)$$

Dónde:

Me: Momento producido en la base del muro (kN)

F1: Fuerza de inercia (kN)

h: Altura (m)

L: Longitud (m)

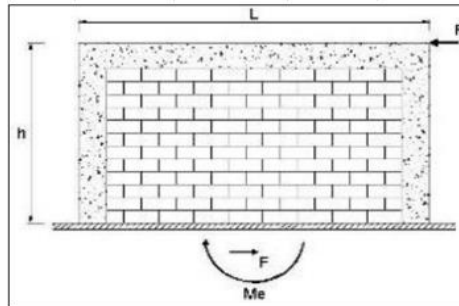


Figura 4. Fuerza cortante y momento en muro de 1 piso

Fuente: Laucata, 2013

Para viviendas de 2 pisos (1.2):

$$\alpha \approx \frac{VE.L}{Me} = \frac{(F_1+F_2).L}{F_1.h F_2.(2h)} \dots (1.8)$$

Dónde:

Me: Momento producido en la base (kN)

F1: Fuerza de inercia para nivel (kN)

h: Altura de entrepiso (m)

L: Longitud de muro (m)

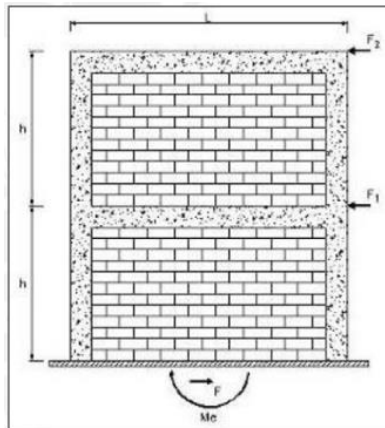


Figura 5. Fuerza cortante y momento en muros de 2 pisos

Fuente: Laucata, 2013

Cuando en los niveles sean de similar altura  $F_2= 2F_1$  la ecuación se reduce:

$$\alpha = \frac{3L}{5h} \dots (1.9)$$



Para (Laucata, 2013), Para que las viviendas tengan el valor de  $\alpha$  estará entre  $1/3 \leq \alpha \leq 1$ .

**Capacidad Admisible:** En este caso para para la evaluación de la carga admisible usaremos la formula de Terzaghi para cimentaciones superficiales “cuadrada”

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma \quad (\text{cimentación cuadrada})$$

**Figura 6.** Evaluación de carga admisible

Fuente: Laucata, 2013

**Evaluación sísmica:** En este caso para la calificación en la evaluación por sismo de cada vivienda que se encuestó que son de albañilería confinada se tomó en cuenta lo siguiente:

- **Vulnerabilidad sísmica:** En este caso se tomó en cuenta la vulnerabilidad estructural (se estimó el valor numérico que se asignó a la densidad de los muros, calidad de mano de obra y materiales) y la vulnerabilidad no estructural (en este caso se tomó en cuenta la calificación dada a la tabiquería y parapetos-estabilidad de muros). A los parámetros se dio asignación el valor numérico y la calificación según detallamos en la tabla.

**Tabla 3.**

Valores de parámetros de vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD SÍSMICA					
V. ESTRUCTURAL				V.NO ESTRUCTURAL	
Densidad de Muros (60%)		Mano de obra y materiales (30%)		Tabiquería y parapetos (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Fuente: Laucata, 2013

En este caso se tomó en cuenta 60% de participación de densidad de muro con cálculos matemáticos. Respecto a la calidad de mano de obra se tomó en cuenta el 30% de participación también de los materiales cuya evaluación fue descriptiva. También se tomó en cuenta el 10% de participación de tabiquería y parapetos. La ecuación matemática considerada fue:

$$\text{Vulnerabilidad Sísmica} = 0.6(\text{densidad de muros}) + 0.3(\text{mano de obra}) + 0.1(\text{estabilidad de muro})$$

... (1.10)

Respecto a la evaluación de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada se tuvo rango de valores para su categorización según la tabla: A

**Tabla 4.**

*Rangos para evaluación de vulnerabilidad sísmica*

VULNERABILIDAD SÍSMICA	RANGO
BAJA	1.0-1.4
MEDIA	1.5-2.1
ALTA	2.2-3.0

Fuente: Laucata, 2013

Con la tabla se harán las calificaciones de la vulnerabilidad

- Peligro sísmico: se evalúan con parámetros asociados al movimiento sísmico, tipo de suelo, a la topografía y pendiente en la que se ubica la vivienda en estudio. Se considera en zona costa alta sismicidad tal que se asignó el valor 3 a las viviendas

**Tabla 5.**

*Valores asignados en peligro sísmico*

PELIGRO SÍSMICO					
Sismicidad (40%)		Suelo (40%)		Topografía y pendiente (20%)	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Blando	3	Pronunciada	3

Fuente: Laucata, 2013

Según ello se tomó en cuenta un 40% de sismicidad, 40% en el tipo de suelo y se tomó en cuenta un 20% en lo referente a topografía y pendiente. Se tuvo como ecuación:

$$\text{Peligro} = 0.4 (\text{sismicidad}) + 0.4 (\text{suelo}) + 0.2 (\text{topografía y pendiente}) \text{ sísmico} \dots(1.11)$$

Para realizar la evaluación del peligro sísmico de las viviendas de albañilería confinada se consideró rangos según la tabla:

**Tabla 6.**

*Rango de valores en evaluación del peligro sísmico*

SISMICIDAD	PELIGRO SÍSMICO	RANGO
Alta	Bajo	1.8
	Medio	2.0 - 2.4
	Alto	2.6 - 3.0
Media	Bajo	1.4 - 1.6
	Medio	1.8 - 2.4
	Alto	2.6
Bajo	Bajo	1.0 - 1.6
	Medio	1.8 - 2.0
	Alto	2.2

Fuente: Laucata, 2013

- Riesgo sísmico: En este caso se considera para cada vivienda examinada la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo Sísmico} = \frac{\text{Vulnerabilidad Sísmica} + \text{Peligro Sísmico}}{2}$$

... (1.12)

Se asignan valores para determinar el riesgo sísmico:

**Tabla 7.**

*Riesgo sísmico en valores*

		RIESGO SISMICO		
		1	2	3
Vulnerabilidad	Peligro			
	1	1.0	1.5	2.0
	2	1.5	2.0	2.5
	3	2.0	2.5	3.0

Fuente: Laucata, 2013

Análogamente se asignó valoración mediante los niveles de bajo, medio y alto

**Tabla 8.**  
*Calificaciones del riesgo sísmico*

		RIESGO SISMICO		
		BAJA	MEDIA	ALTA
Vulnerabilidad	Peligro			
	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO

Fuente: Laucata, 2013

### 3.7. Aspectos éticos

Koepsell y Ruiz (2015), dieron a conocer que ser autor implica ser responsable ya que se debe dejar en claro el origen de la información para la autenticidad del trabajo y sea fuente de consulta de otros investigadores.

Para poder realizar esta investigación se han obtenido de diversas fuentes, tesis relacionadas nacionales e internacionales, libros virtuales, libros físicos, etcétera. Las cuales son referenciados por medio de la norma ISO 690.

#### **Honestidad:**

El estudio se realizó con total sinceridad, ya que, mediante de los datos obtenidos y las encuestas realizadas a las viviendas de albañilería confinada, esta investigación se demostró la honestidad que corresponda y con el apoyo de fuentes confiables para poder elaborar una buena investigación.

#### **Respeto:**

Esta investigación tiene la finalidad de demostrar con una información concisa y veraz. Por lo que es muy significativo en nuestro entorno de vida personal, laboral y académico. Con los datos obtenidos de otros autores será referenciado con la norma que corresponde.

#### **IV. RESULTADOS**

#### 4.1 Datos generales de la zona de estudio

##### Ubicación política:

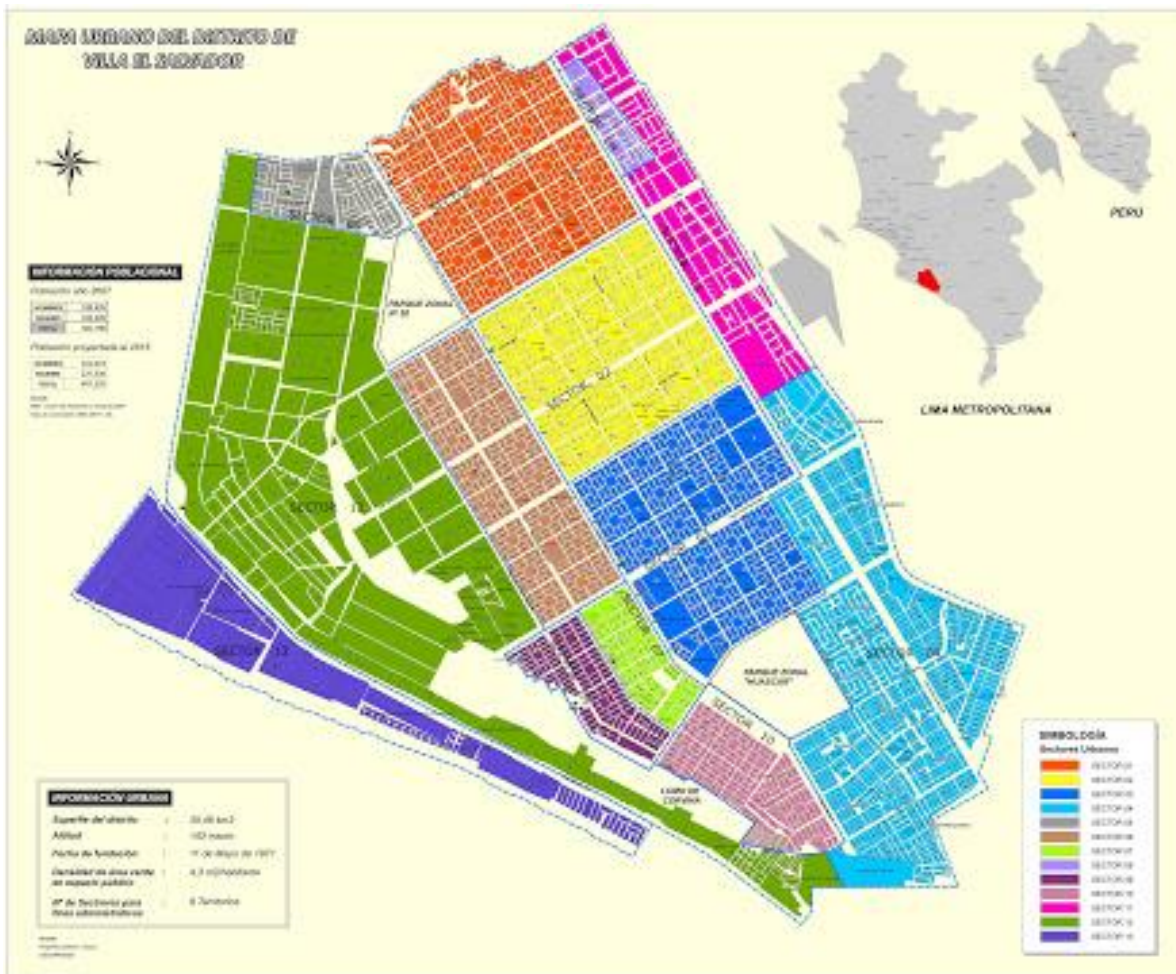
Villa el salvador es un distrito ubicado en el departamento de lima en la zona sur.



**Figura 7.** Mapa político del Perú

##### Ubicación de la zona de estudio

El distrito de Villa El Salvador es uno de los 43 que integran la ciudad de Lima, en el Perú. este distrito por el norte, colinda con san juan de Miraflores, del mismo modo por el este colinda con Villa maría del triunfo, del mismo modo por el sur colinda con Lurín, y por el oeste con chorrillos y el océano Pacífico



**Figura 8.** Mapa distrito de Villa el Salvador

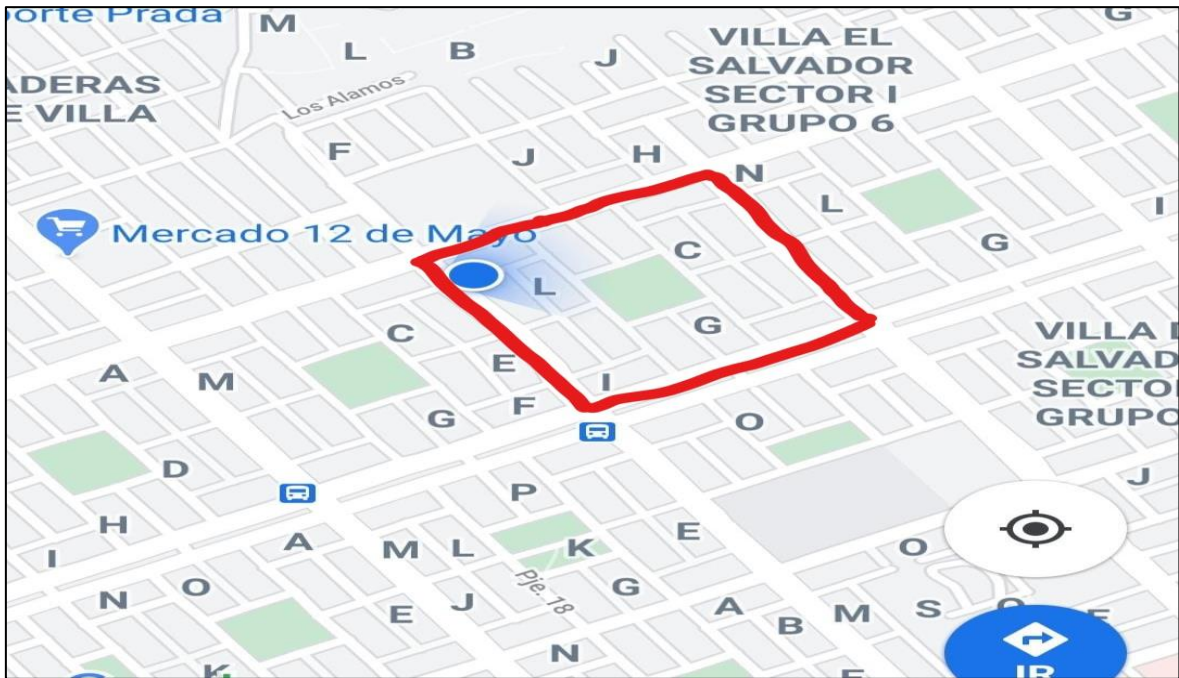
Fuente: Villanueva, 2006

En el mapa se tiene la geolocalización del distrito de Villa el Salvador con sus límites correspondientes que son relevantes para una ubicación plena del distrito donde se ubica la zona de estudio.

### **Ubicación geográfica:**

Villa el Salvador está localizada en las siguientes coordenadas geográficas: 12° 12' 45" por el sur y 76° 56' 13" por el oeste, además de poseer un área de 35,00 km<sup>2</sup> en todo su territorio, asimismo tiene una población de 393,254 aproximadamente según el municipio.

Está dividido en sectores teniendo como zona de estudio el sector 1 grupo 12.



**Figura 9.** Mapa distrito de Villa el Salvador

Fuente: Google Earth.

Según figura se tiene identificado el sector donde se realizó el estudio considerando su ubicación en una manzana del distrito.

### **Vías de Acceso**

Villa el Salvador se ubica en la costa Central del departamento de Lima, a 20 Kilómetros, al sur del centro histórico y conforma una parte del distrito de Área sur de Lima.

### **El primer sector de villa**

Se ubica entre los paralelos  $12^{\circ} 12' 34''$  latitud sur y los  $76^{\circ} 56' 08''$  de longitud Oeste, y a 175 metros sobre el nivel del mar. Villa el salvador se encuentra con los límites:

- Sur: Distrito de Lurín
- Norte: Distrito de Villa María del Triunfo
- Este: Distrito de Pachacamac.
- Oeste: Distrito de Chorrillos y Océano Pacífico





**Figura 10.** Mapa distrito de Villa el Salvador

Fuente: Villanueva, 2006.

## Clima

En villa el salvador las distintas estaciones del año son ligereros, ya que en verano es muy soleado, y en invierno no presenta muchas lluvias, generalmente la zona es despejada durante el año. La temperatura en nuestra zona de estudio es común que varié entre 3°C a 35°C.

## 4.2 Resultados de Laboratorio

Con la finalidad de identificar el tipo de suelo en el ámbito de estudio se optó por realizar estudios de mecánica de suelos aplicando los ensayos de granulometría, limite líquido y plástico, y el ensayo de corte directo.

Las muestras de suelo obtenidas en el primer sector de villa el salvador, se obtuvieron 3 muestras de 3 calicatas con 1.80m-2.00m de profundidad.

De acuerdo al estudio de suelos presenta la siguiente información:

En las 3 calicatas se observa arenas limpias, arena mal graduada con finos, además se observó en los resultados del EMS que presenta material arena limoso mezclado con arena, obteniendo la clasificación SUCS: SP-SM y de la clasificación AASHTO A-2-4 (0).

## 4.2 Resultados del trabajo de campo

En esta fase se hallaron deficiencias las casas hechas con albañilería confinada el Primer Sector, Villa el Salvador.

Se hizo la verificación de las viviendas las cuales están ubicadas en los siguientes suelos:

### 4.2.1 Localización de las viviendas

- Viviendas sobre relleno natural: Se tiene que el 7% de las viviendas que fueron encuestadas están localizadas en relleno natural. En este caso se hizo el relleno para estar al mismo nivel de la vía de acceso. En este caso hicieron uso de pisones



**Figura 11.** Vivienda sobre relleno natural

Fuente: Propia

- Viviendas en pendiente: En este caso se tiene que el 7% de las viviendas que fueron encuestadas se ubican en zona de pendiente, por lo que esta característica hace que el sobre cimiento sea alto y se tenga más rellenos.



**Figura 12.** Vivienda localizada en pendiente

Fuente: Propia

#### 4.2.2 Estructura de las viviendas

En este caso se tiene que el 93% de los propietarios encuestados precisaron que sus viviendas fueron autoconstruidas por ellos mismos, sin contar con capacitación técnica, con lo que economizaron en mano de obra. Otro detalle es que no tienen los planos, tal que se detalla los problemas más saltantes de las viviendas:

- **Inadecuada densidad en los muros de las viviendas:** Se pudo comprobar que el 60% de las viviendas tienen inadecuada densidad en sus muros del primer piso y su distribución es inadecuada.



**Figura 13.** Inadecuada densidad de muros

Fuente: Propia

- **Inadecuada junta sísmica y diafragma rígido a desnivel:** Se tiene que el 93% de los encuestados precisaron que sus viviendas no tienen junta sísmica lateral cuyas

construcciones están unidas unas a otras para evitar pérdidas de espacio. Este detalle se debe a un desconocimiento del propietario puesto que se hubiera tomado en cuenta, eso permitiría que las viviendas tengan un libre movimiento en un movimiento sísmico. Otro detalle es que el diafragma rígido está a desnivel respecto a vivienda adyacente. Esto no es favorable en movimientos sísmicos ya que habrá impacto en la losa de la vivienda y el muro de la otra vivienda.



**Figura 14.** Ausencia de junta sísmica y techo a desnivel

Fuente: Propia

- Tabiquerías y parapetos no arriostrados: Las viviendas de construcción no concluidas presentan tabiques y parapetos sin arriostres, al 75% las viviendas que fueron encuestadas no están culminadas la parte superior por carencia de recursos y la forma como están construidas son riesgo para los vecinos.



**Figura 15.** Parapeto del segundo nivel no arriostrado  
Fuente: Elaboración propia



- **Ladrillos pandereta en muros portantes:** Se observó en las viviendas que el 80% utilizaron en los muros portantes, el ladrillo pandereta en el segundo piso, esto por economía. En este caso deben ser ladrillos macizos para mayor resistencia frente a un sismo.



**Figura 16.** Muros con ladrillo pandereta en segundo nivel

Fuente: Propia

#### 4.2.3 Deficiencia constructiva en viviendas de albañilería confinada

Según los encuestados se verifica las deficiencias en la construcción cuyos propietarios por desconocimiento y falta de capacitación incurrieron en errores significativos. Se tiene por tanto diversas deficiencias como son:

- **Cangrejeras en elementos de concreto:** Se observó en ciertas casas cangrejeras en el concreto simple y armado siendo causal las dimensiones del material. Esto se debe a que no se respetó el recubrimiento mínimo que debe haber en el concreto, no se empleó vibrador para su consolidación.



**Figura 17.** cangrejeras en columna con exposición, Fuente: Propia

- **Juntas frías de construcción:** Según la encuesta se tiene que el 75% de las viviendas se construyeron secuencialmente y muchas están aún en construcción por limitaciones económicas. El inconveniente que se tiene que cuando se retoma la construcción no hacen uso de aditivo para unión de concreto fresco y el concreto nuevo.



**Figura 18.** Existencia de junta fría en losa , *Fuente: Propia*

- **Acero de refuerzo expuesto:** Se tiene que todas las viviendas verificadas se tienen que el acero de reforzamiento en columnas y vigas están expuestos porque quedaron inconclusas para que posteriormente continúen.



**Figura 19.** Muestra del acero expuesto al medio ambiente

Fuente: Propia

#### 4.2.4 Calidad en la mano de obra en construcciones de albañilería confinada

En este caso es importante una buena construcción de los muros en las cuales se respetan las juntas mínimas y máximas, también la verticalidad de las mismas.



**Figura 20.** Construcción para categorizar los resultados

Fuente: Propia

#### 3.2.5 Aspectos técnicos de las viviendas encuestadas

Se tomó en cuenta con el asesoramiento y dirección técnica realizada a todos los propietarios que permitieron se haga el estudio en la construcción

**Tabla 9.**  
*Asesoramiento en fase de diseño*

Asesoramiento técnico en la etapa de diseño	Nro. de viviendas	Total (%)
Con diseño	1	7%
Con diseño y supervisión	0	0%
Sin diseño ni supervisión	23	93%
	24	100%

Fuente: Propia

**Tabla 10.**  
*Asesoramiento en fase constructiva*

Asesoramiento técnico en la etapa de diseño	Nro. de viviendas	Total (%)
Construcción y supervisión	4	7%
Construcción sin supervisión	20	0%
	24	93%

Fuente: Propia

En ambas tablas se observa que las viviendas en su mayoría tanto en la etapa de diseño como en la fase constructiva no tuvieron supervisión, lo que hace vulnerable en la presencia de sismos de gran magnitud.

En relación a la antigüedad de la vivienda se tiene que las viviendas que fueron evaluadas muestran que el mayor porcentaje de ellas este entre 10 y 20 años de antigüedad.

**Tabla 11**

*Antigüedad que presentan las viviendas evaluadas*

Antigüedad de la vivienda (años)	Nro. de viviendas	Total (%)
De 01 a 10	8	27%
De 10 a 20	10	40%
De 20 a mas	6	33%
	24	100%

Fuente: Propia

Se tomó en cuenta también en la evaluación, el estudio de las características importantes en las viviendas considerando las rígidas, intermedias y blandas. Se observa en la tabla que el 100% de viviendas están en suelo blando.

**Tabla 12.**

*Características de las viviendas*

Características de las viviendas Tipo de suelo	Nro. de viviendas	Total (%)
Rígido	0	0%
Intermedios	0	0%
Blandos	24	100%
	24	100%

Fuente: Propia

En relación a los ladrillos utilizados en las viviendas se tiene que el 50% de las viviendas son construidas con ladrillo macizo de arcilla.

**Tabla 13.**

*Tipo de ladrillo utilizado*

Características de las viviendas Tipo de ladrillo	Nro. de viviendas	Total (%)
Macizo de arcilla (artesanal)	12	50%
KK 18 Huecos (industrial)	8	33%
Concreto	0	0%
Pandereta	4	17%
	24	100%

Fuente: Propia

Respecto al tipo de cimentación se observó que el 87% tiene corrido de concreto ciclópeo en las viviendas evaluadas.



**Tabla 14.***Tipo de cimentación en las viviendas evaluadas*

Características de las viviendas	Nro. de viviendas	Total (%)
Tipo de cimentación		
Corrido de concreto ciclópeo	20	87%
Corrido de concreto ciclópeo y zapatas	4	13%
	24	100%

Fuente: Propia

Por otra parte, también fue relevante considerar en los hallazgos obtenidos en el estudio lo siguiente:

- El uso de ladrillos de baja calidad que son artesanales los cuales no garantizan la calidad y son de bajo costo. Un aspecto determinante es que no tienen las mismas dimensiones
- Humedad en la zona con eflorescencia
- Las tuberías de PVC están expuestas sin presentar rellenos adecuados.

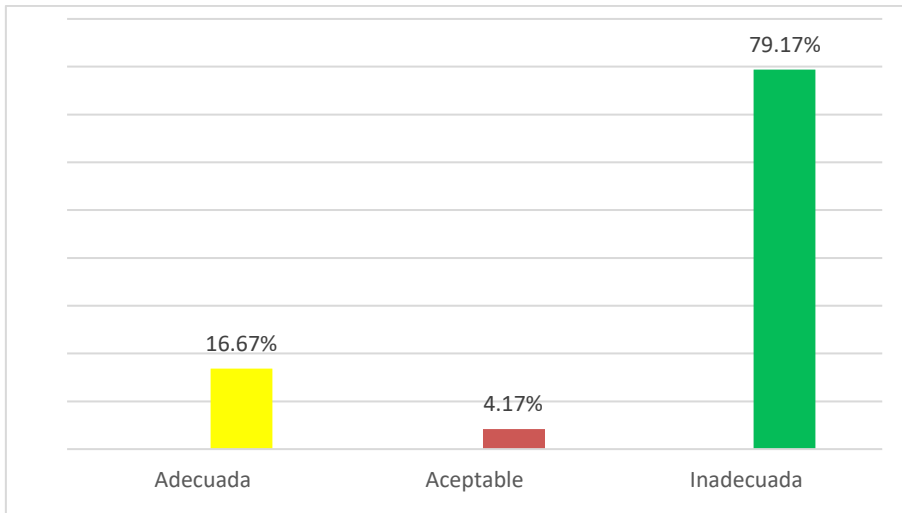
**Ensayo de Esclerómetro**

El ensayo de esclerómetro es un ensayo no destructivo que a su vez nos permite evaluar de manera aproximada la calidad del concreto utilizado en los elementos estructurales de concreto armado analizados, este ensayo consiste en medir la compactación del concreto armado por medio de rebotes del instrumento hacia el elemento estructural de manera perpendicular, para luego ejercer presión hasta que el martillo interno impacta.

Estos rebotes, son convertidos en valores de resistencia a la compresión la cual se registra. Estas pruebas se realizan con una separación de 2.5 cm entre puntos. La cual posteriormente identificamos por medio de ábacos los valores de resistencia a la compresión del elemento analizado. (Camacho Delgado, y otros, 2018).

## Resultados de vulnerabilidad estructural

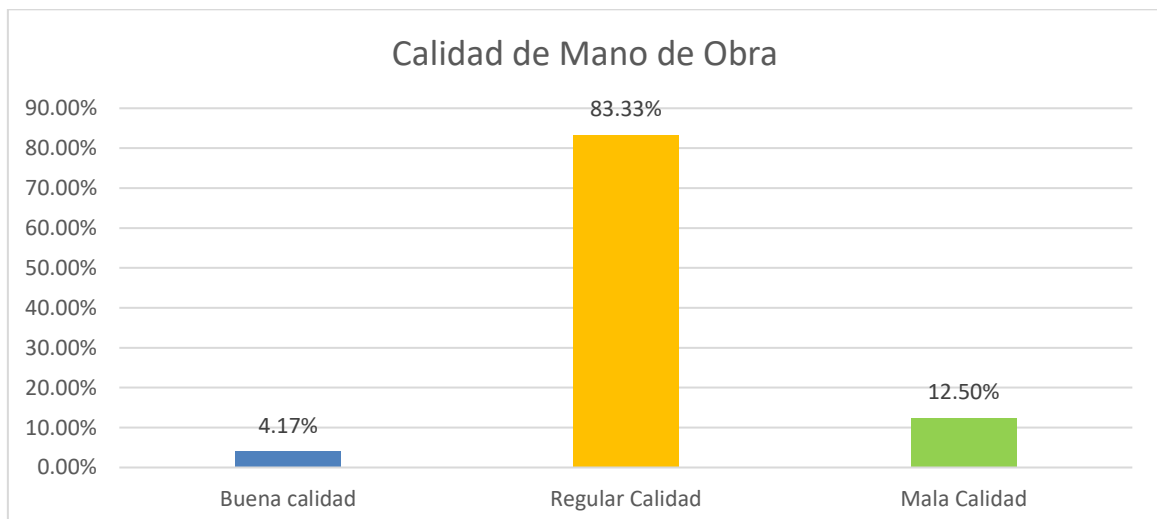
### Densidad de Muros.



**Figura 21.** Densidad de muros

Según el gráfico mostrado, el 16.67% presenta una densidad de muros adecuado, un 4.17% presenta una densidad de muros aceptable, y un 79.17% presenta una densidad de muros inadecuada.

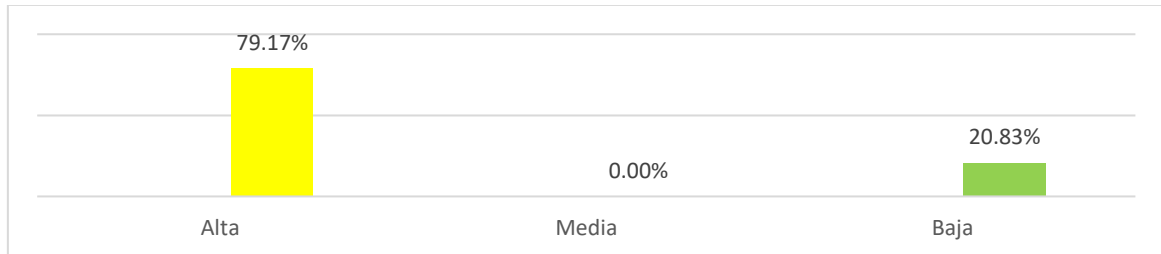
### Calidad de mano de obra y materiales



**Figura 22.** Calidad de mano de obra

Según el gráfico mostrado, se observa que el 4.17% de las viviendas encuestadas, presentan una buena calidad de mano de obra y materiales, mientras que el 83.3% presenta una calidad de mano de obra y materiales regular, y un 12.50% presenta una mala calidad de mano de obra y materiales.

### Resultado de vulnerabilidad Sísmica



**Figura 23.** Resultado de vulnerabilidad sísmica

Según el gráfico mostrado, para las viviendas encuestadas se obtiene que el 79.17% de las viviendas presenta una vulnerabilidad alta, mientras que el 0% presenta una vulnerabilidad media, y un 20.83% presenta una vulnerabilidad sísmica baja. Por lo tanto, es necesario aminorar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas.

### Resultado de la Capacidad Admisible con el método de Terzaghi

FORMULA

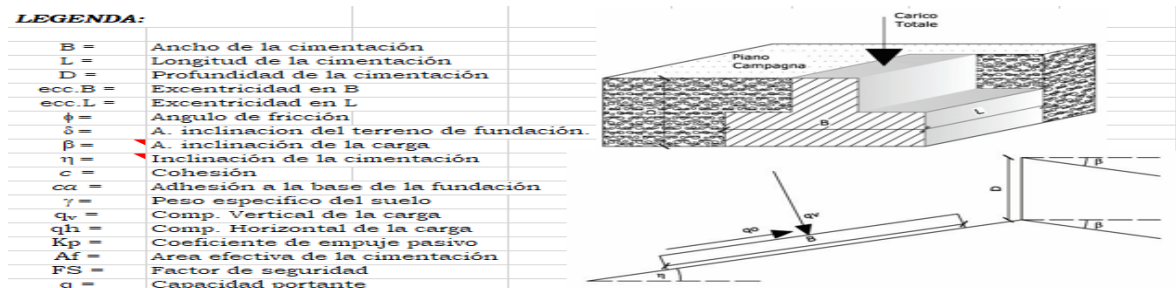
$$q_c = 1.3 (C) (N_c) + (\gamma m) (D_f) (N_q) + 0.4(B) (\gamma m) (N_y)$$

$$q_c = 1.3 (0) (34.24) + (1.8) (1.20) (19.98) + 0.4 (1.0) (1.8) (23.26)$$

$$q_c = 0 + 43.16 + 16.74$$

$$q_c = \mathbf{59.90}$$

$$F_s = 59.90 / 3 = 19.96 \text{ T/m}^2$$



**Figura 24.** Leyenda de capacidad admisible

Fuente: Propia

## V. DISCUSIÓN

1. Según los resultados obtenidos de las viviendas de albañilería confinada encuestadas en villa el salvador sector 1 presentan una alta vulnerabilidad sísmica, esto ocasionado por los puntos que hemos evaluado, que son la densidad de los muros, calidad en la mano de obra y la calidad de materiales en la construcción de las viviendas. De tal manera los resultados que obtuvimos, resalta que la hipótesis planteada en nuestro proyecto de investigación, se afirma que las viviendas de albañilería confinada en el primer sector de villa el salvador presenta una alta vulnerabilidad ante un sismo.

2. Como referencia en la tesis del autor Laucata, J. (2013), se obtuvo de la recopilación de datos que utilizamos en nuestras fichas encuesta, se encuestaron a 24 viviendas de albañilería confinada en el primer sector de villa en salvador, de las cuales fueron escogidas aleatoriamente por motivos de estudio, de los cuales el 93% son viviendas autoconstruidas, sin supervisión técnica. Por lo cual presentan una vulnerabilidad sísmica alta.

3. Según nuestros resultados obtenidos, se considera que la vulnerabilidad ante un sismo en una vivienda depende de factores importantes en las cuales se consideró que, para el análisis de la vulnerabilidad sísmica, se consideró el 60% de aporte es de la densidad de los muros, y que un 30% tiene aporte la calidad de mano de obra y materiales, y que un 10% corresponde a taquería y parapetos.

3. Actualmente no existe un método estandarizado para la estimación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones (edificio, puente, carreteras, viviendas, etc). Existen diferentes métodos para el análisis de la vulnerabilidad sísmica para diferentes clases de edificaciones.

4. De igual manera se puede garantizar que la metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica empleada en esta tesis, es aplicable para cualquier región de nuestro país, teniendo en cuenta que la vivienda debe de predominar la construcción en albañilería confinada.

## **VII. CONCLUSIONES**

1. Según la metodología aplicada para el estudio de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el primer sector de villa el salvador, se ha concluido que las densidades de muros en las viviendas son inadecuadas, por lo tanto, es indicador de que las viviendas podrían sufrir agrietamientos en los muros, y en el peor de los casos causar el colapso de la vivienda ante un sismo de importante magnitud.
2. La metodología aplicada para estimar la calidad de mano de obra y de los materiales en las viviendas de albañilería confinada en el primer sector de villa el salvador en el año 2021, nos permitió estimar que el 85% de las viviendas presentan una baja calidad en la mano de obra empleada, de los cuales fueron construidos en su mayoría por maestros de obra que no fueron capacitados por profesionales y se utilizó materiales de baja calidad de origen artesanal.
3. Teniendo en cuenta el método empleado para estimar la resistencia del concreto mediante el ensayo de esclerómetro en las viviendas de albañilería confinada, en el primer sector de villa el salvador del año 2021, esto nos ayudó a identificar que el 90% de las viviendas analizadas no alcanzas la resistencia estándar de 210 kg/cm<sup>2</sup> , esto nos indica que no usaron los materiales adecuados ni la mano de obra calificada para cumplir los estándares mínimos según el RNE, esto hace que la vivienda presente una vulnerabilidad sísmica alta.

## **VIII. RECOMENDACIONES**



1. Para tener una adecuada densidad de muros en las viviendas de albañilería confinada, inicialmente se debe contar con un diseño de la vivienda en la cual se recomienda que esta labor sea realizada por un profesional capacitado ya sea un ingeniero civil o un arquitecto, de igual manera se debe incentivar a los propietarios a evitar la autoconstrucción de su vivienda, ya que el costo de la construcción se debería ver como una inversión para la protección de las personas y familiares que residen en la vivienda ante un evento sísmico.
2. De acuerdo con los resultados obtenidos se recomienda que la mano de obra debe estar calificada, o maestros de obra que se hayan capacitado en una institución reconocida (SENCICO, CAPECO, etc.), ya que la mano de obra es un factor importante para la construcción de una vivienda. De igual manera es recomendable que los materiales adquiridos sean de marcas reconocidas y que cuenten con un certificado de calidad.
3. Se debe evitar la construcción por etapas en elementos estructurales (juntas frías), ya que las juntas frías generaran una fracturación en los elementos estructurales perjudicando la resistencia y la seguridad de la vivienda, de las cuales nos debemos regir a la norma E 060.
4. se recomienda realizar estudios d vulnerabilidad sísmica a todos los sectores de villa el salvador ya que en su mayoría el sistema constructivo de albañilería confinada, es el que predomina. Por lo cual es recomendable que la población solicite apoyo a la municipalidad y/o entidades competentes para identificar las viviendas que presentan vulnerabilidad sísmica y asesorarlas para el reforzamiento estructural de su vivienda.

## REFERENCIAS

**Arbildo, Bazán. 2007.** *Vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca.* LIMA : s.n., 2007.

**Arteaga Mora, Pio. 2016.** *Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica, Rehabilitación y Evaluación del Índice de daño de una Edificación perteneciente al Patrimonio Central Edificado en la Ciudad de Cuenca- Ecuador.* ECUADOR : UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2016.

**Bakulic, Miroslav Rodríguez. 2010.** *Biología Marina y Oceanografía: Conceptos y Procesos* . [ed.] Camilo Werlinger I. Chile : s.n., 2010. págs. 116-125.

**Blanco Blasco, Antonio. 2011.** *CONFERENCIA CIMENTACIONES EN EDIFICACIONES.* [Conferencia] Lima, Perú : s.n., Septiembre de 2011.

**Chávez Ordóñez, Blanca Adriana. 2016.** *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Quito – Ecuador y riesgo de pérdida.* Escuela Politécnica Nacional. Quito : Quito, 2016., 2016. pág. 120, Tesis para obtener grado de Master en Ingeniería Estructural.

*Conceptos básicos en riesgo sísmico.* **Muñoz, D. 1989.** 1, Madrid : Universidad Complutense de Madrid, 1989, Física de la tierra, pág. 202. ISSN: 0214-4557.

**Garcés Mora, José Ricardo. 2017.** *Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali.* Universidad Militar Nueva Granada. Santiago de Cali : Universidad Militar Nueva Granada, 2017. pág. 137, tesis pregrado.

**GMD. 2018.** Estudios Geotecnicos y Control de Obras. *Estudios Geotecnicos y Control de Obras.* [En línea] 15 de Octubre de 2018. [Citado el: 01 de Diciembre de 2019.] <https://www.geotecnia.org/control-de-calidad-de-materiales>.

**Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Maria del Pilar. 2010.** *Metodología de la investigación.* [ed.] Jesús Mares Chacón. Quinta. México D.F. : Mc GRAW HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. págs. 10-15. ISBN: 978-607-15-0291-9.

**Huahualuque Palomino, Melissa. 2018.** *El nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de construcción informal del asentamiento humano Santa Rosa de Lima- Cerro la Regla.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2018.

**Ing. Kuroiwa Horiuchi, Julio. 2016.** *MANUAL PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO SÍSMICO DE VIVIENDAS EN EL PERÚ.* MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Lima : MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2016. pág. 67.

**INPRES. 2012.** *INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SÍSMICA.* Argentina : INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SÍSMICA, 2012.

**Jiménez Paneque, Rosa. 1998.** *Metodología de la Investigación.* La Habana : Ciencias Médicas del Centro Nacional de información de ciencias médicas, 1998. pág. 13.

**Lomnitz Aronsfrau, Cinna. 2005.** *El próximo sismo en la Ciudad de México.* primera. México : Universidad Nacional Autónoma de México, 2005. pág. 13. ISBN 970-32-2082-7.

**Méndez Álvarez, Carlos Eduardo. 2011.** *METODOLOGÍA Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales.* 4ta edición. México D.F. : LIMUSA, S.A., 2011. pág. 357. ISBN: 978-968-18-7177-2.

**Nava Pichardo, Alejandro. 2011.** *Terremotos.* Cuarta edición. Mexico : Fondo de cultura economica, 2011. ISBN 978-607-16-0820-8.

**Nervi Laura, Manuel. 2017.** *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada según la norma E - 070 del RNE en la Ciudad de Juliaca Puno.* <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/940>. Juliaca : Universidad Peruana Unión, 2017. pág. 188, Tesis para optar el título profesional de Ingeniería civil.

**Pemberthy López, Pedro Luis. 2004.** *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO.* [Artículo web] Cochabamba : Universidad Católica Boliviana San Pablo Cochabamba, 2004. Vol. IX. ISSN 1815-0276.

**Peñuelas, Marco Antonio Rodríguez. 2010.** *Métodos de investigación : diseño de proyectos y desarrollo de tesis en ciencias administrativas, organizacionales y sociales.* [ed.] Universidad Autónoma de Sinaloa. Sinaloa : Universidad Autónoma de Sinaloa, 2010. pág. 223. ISBN 6077929174, 9786077929178.

**Rivera Pastelín, Jesús Ángel. 2017.** *ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN ESTRUCTURAS CON UN PRIMER PISO DÉBIL.* UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Mexico : UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, 2017. pág. 75, Tesis para obtener el título de Ingeniero civil.

**Rojas Salcedo, Edwin. 2017.** *EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL ASENTAMIENTO HUMANO SAN MARCOS DE ATE, SANTA ANITA, 2017.* Universidad César Vallejo. Lima : Universidad César Vallejo, 2017. Tesis de pregrado.

**Rojas, Edwin. 2017.** *Evaluación de la Vulnerabilidad en Viviendas de Albañilería Confinada del Asentamiento Humano San Marcos de Ate, Santa Anita, 2017.* LIMA : s.n., 2017.

**RPP Noticias. 2017.** ¿Quién fue Giuseppe Mercalli? El vulcanólogo y sacerdote que murió de manera trágica. [ed.] RPP Noticias. *RPP Noticias*. Regular, 20 de Noviembre de 2017, pág. 1.

**RPPNOTICIAS. 2015.** Se podría producir un terremoto en el norte de Chile y al sur del Perú. [ed.] Redaccion. *RPP NOTICIAS*. 15 de Febrero de 2015, pág. 1.

**Ruiz, Ramón. 2007.** *El Método Científico y sus etapas.* 2007. pág. 3.

**Sailburuordetza, Herrizaingo y Aurregiteko Zuzendaritza, Larrialdiei. 2007.** *PLAN DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO SÍSMICO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO.* Vitoria-Gasteiz : s.n., 2007.

**San Bartolome, Angel, Quiun, Daniel y Wilson, Silva. 2011.** *Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería.* Segunda. Lima : Fondo Editorial PUCP, 2011. págs. 27-63. ISBN: 9786123173661.

**Tavera Huarache, Hernando Jhonny. 2011.** *ESTUDIO DE PELIGRO SISMICO PARA EL CERRO TAMBORAQUE DISTRITO DE SAN MATEO – PROVINCIA DE HUAROCHIRI (Coordenadas: 11°46'52.48"S – 76°18'20.08"O).* Compañía Minera San Juan (Perú) . Lima : Compañía Minera San Juan (Perú) , 2011. pág. 31, Estudio de peligro sísmico.

**Vargas Cordero, Zoila Rosa. 2008.** *LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA.* [ed.] Universidad de Costa Rica. San Pedro, Montes de Oca : Universidad de Costa Rica, 2008. págs. 1-12. Vol. 33. ISSN: 0379-7082.

**Vasquez Bustamante, Oscar. 2018.** *Reglamento Nacional de Edificaciones.* XI. Lima : El angel, 2018. pág. 275. Vol. XI edicion.

**Vidal Villegas, José Antonio. 2013.** *¿Que es la escala de magnitud richter?* Mexicali : s.n., 2013. pág. 7, Artículo .

**Villegas Ramírez, Juan Orlando. 2014.** *Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector morro solar bajo, ciudad de Jaén - Cajamarca.* Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. pág. 95, Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil. *Vulnerabilidad sísmica de la infraestructura del sector urbano en Girardot-Cundinamarca.* **Gulfo Mendoza, Aldemaro y Serna Hernández, Luis Fernando. 2015.** 68, Colombia, Chile : s.n., Julio-Septiembre de 2015, Ingenierías, Vol. XVIII, págs. 23-31. ISSN-e 1405-0676.

**Arbaiza, L.** 2014. *Métodos de Investigación – Manuales de Estilo.* 1. a ed. Perú: Lima.

**Valderrama, S.** 2015. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Editorial San Marcos, Lima, Perú.

**Yuni y Urbano** 2014. Técnicas para investigar. 1ra. Edición. Argentina: Editorial Brujas

**Andrade, Cabezas y Torres,** 2018. Introducción a la metodología de la investigación científica. Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador

**Baena, P.** 2017. Metodología de la investigación. 3ra. Edición. Grupo editorial Patria.

**Hernández, R. y Mendoza, C.** 2018. Metodología de la investigación. Editorial Mc GrawHill

Legra, A. 2018. Elementos teóricos y prácticos de la investigación científico-tecnológica. (1.a ed.). Cuba: Félix Varela.

**Navarro, Jiménez, Rappoport y Thoilliez,** 2017. Fundamentos de investigación y la innovación educativa. 1ra. Edición. Universidad Internacional de La Rioja, S. A., Perú.

**Ríos, R.** 2017 Metodología para la Investigación y Redacción. (1ra ed.) España.

**Koepsell y Ruiz,** 2015. Ética de la investigación, integridad científica. 1ra. Edición. México.

**Remki & Kehila, 2015.** Evaluation of Seismic Damage Potential Using the Capacity. Digital Proceeding of ICOCEE – CAPPADOCIA2015.

**Laucata, J., 2013.** Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 91 pp

## **ANEXOS**

## ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Vulnerabilidad Sísmica En Viviendas De Albañilería Confinada En El Primer Sector, Villa El Salvador, Lima 2019						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA/ ÍTEMS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cuál será la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?	Estudiar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.	Las viviendas de albañilería confinada en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019; presentan vulnerabilidad sísmica alta.	<b>ALBAÑILERÍA CONFINADA</b>	Densidad de los muros de albañilería	Densidad adecuada	Ficha reporte
					Densidad aceptable	
					Densidad inadecuada	
¿Cuál sería la influencia de la vulnerabilidad sísmica en la densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada de tres niveles en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?	Verificar la densidad de muros de las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.	La influencia en Las viviendas de albañilería confinada en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019; será inadecuada.		Calidad de la mano de obra y de materiales	Mano de obra de buena calidad	Ficha Encuesta.
					Mano de obra de mala calidad	
					Agregado Grueso	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	RESISTENCIA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Agregado fino	Ensayo de Granulometría. NTP 400.012	
				Resistencia de concreto adecuada.	Ensayo de Esclerometría. NTP 339.181	
¿Cómo influirá la vulnerabilidad sísmica en la calidad de la mano de obra y de los materiales de las viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?	Describir la calidad de la mano de obra y de los materiales de las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.	La calidad de mano de obra y de materiales En Las viviendas de albañilería confinada en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019; influenciara negativamente.	<b>VULNERABILIDAD SÍSMICA</b>	Vulnerabilidad estructural y vulnerabilidad no estructural.		* Alta vulnerabilidad sísmica
					* Vulnerabilidad sísmica media:	
					* Vulnerabilidad sísmica baja:	
¿Cómo influirá la vulnerabilidad sísmica en la resistencia de concreto de las viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2019?	Verificar la resistencia del concreto en las viviendas de albañilería confinada, en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019.	La resistencia del concreto En Las viviendas de albañilería confinada en el Primer Sector, Villa el Salvador, Lima 2019; influenciara negativamente.				

## ANEXO 2. Ficha de Reporte



### VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

#### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Santiago Peres Camargo  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 5 MZ D LT El Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: Si un ingeniero hizo el diseño  
 Dirección técnica en la construcción: Muestra de obra  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2017  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 4  
 Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente nula, suelo arenoso  
 Estado de la vivienda: Se le han cambiado las columnas perimetrales porque estaban corroídas los cercos de la columna por el óxido  
 Secuencia de construcción de la vivienda: La vivienda se construye en 2 partes

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cemento corrido 0.85m x 0.45m y zapatas de 1.00 x 1.00 x 0.85m profundidad
Muros	Ladrillo macizo industrial 9x13x23 con juntas de 0.5 a 2.0 cm
Techo	1º y 2º piso losa aligerada de 20cm con ladrillos de arcilla
Columnas	15 columnas de 0.30m x 0.25m y 3 de 0.20 x 0.20
Vigas	Longitudinales y Transversales 0.25 x 0.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de arenas débiles	Ladrillos su junta es de 3cm Algunas paredes desplomadas
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica Presencia de columnas cortas Juntas frías.	Buena
	Otros:
	Muro con eflorescencia



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						
Adecuada:		Buena calidad	X	Todos estables	Baja	Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad		Algunos estables	X Media	Intermedios		Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	X Flexibles	X	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ACTA
Peligro:	ALTA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ACTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta daños en muros y se encuentra construida en un suelo inestable, la vivienda podría sufrir daños severos ante un movimiento sísmico de intensidad moderada.

Análisis por sismo ( $Z=0, U=1, C=2, SR=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm =$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$   $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

510

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
140.0	15.3	830.9	2.5	3.1	0.8	1.8			Fundado
Análisis en el sentido "Y"									
140.0	15.3	880.9	2.3	3.1	2.3	5.2			Ademto

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



## Vivienda 02



### VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

#### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

#### Antecedentes:

Familia: Marela Mantuñi Vilcachaman  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 22 m2 O.L.T. 18 Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: S. Arquitecto  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra y Arquitecto  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 1999  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: En Proceso  
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 22  
 Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....  
 Topografía y geología: Terreno plano. Suelo arenoso  
 Estado de la vivienda: Vivienda parcialmente construida, discontinuidad de la losa por tirantes de fierro en muros interiores, pero no exteriores  
 Secuencia de construcción de la vivienda: Se construyó todo el primer piso a la vez.

#### Aspectos técnicos:

##### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo 1.00m x 0.40m, sobre terreno arenoso
Muros	Ladrillo artesanal 18 huecos 9x13x23, junta 2.5cm muros de 20cm
Techo	1er piso losa aligerada de 20cm
Columnas	14 de 0.25x0.25 m y 2 columnas circulares arquitectónicas Diámetro = 0.25m
Vigas	longitudinales 0.25x0.20m y Transversales 0.25m x 0.20m

##### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo Arenoso</u>	<u>Ladrillos curtos</u>
	<u>Ladrillos artesanales</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Ausencia de junta sísmica</u>	<u>Juntas frías</u>
	<u>Regular</u>
<u>Falta de junta lateral entre viviendas</u>	Otros:
	<u>Armadura expuesta y corroída</u>

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos					
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido	Plana	X
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	Media	
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexibles	X

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	ALTO

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

La vivienda carece de una adecuada densidad de muros, sumada a la mala mano de obra regular y al suelo inestable, la vivienda podría sufrir daños severos ante un sismo de importante magnitud.

Análisis por sismo ( $Z=0.45$ ,  $U=1$ ,  $C=2.5$ ,  $R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso i	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
110	11.9	539.6	1.5	1.9	0.8	1.4			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
110	11.9	539.6	5.2	1.9	2.7	4.7			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 03



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Kelly Villalobos Rojas

Ubicación: Sector 1 Gr 12 Mz B Cote 14

Dirección técnica en el diseño: f

Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2014

Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 17

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente mínima, terreno arenoso

Estado de la vivienda: La vivienda presenta agrietamientos, fachada tarjeteada, vivienda habitada

Secuencia de construcción de la vivienda: Medio fechada

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cemento Corrida 40 m x 1.50 m de prof. Zapatas regulares 1.20 x 1.20 m
Muros	Cedillo macizo artesanal 9 x 13 x 23, junta 1.50 m - 2.5 cm
Techo	Casa aligerada primer piso
Columnas	14 Columnas 25 x 20 m
Vigas	Longitudinales chatas 25 x 20 m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo con presencia de derrame</u>	<u>Cedillo artesanal, Agrietamiento</u>
	<u>Cangrejera en escalera</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Junta sísmica</u>	<u>Mal</u>
<u>agrietamiento superficial</u>	
<u>Casa agrietada</u>	Otros:

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos					
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido	Plana	
Aceptable:		Regular calidad		Algunos estables	X Media	Intermedios	X Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad	X	Todos inestables	Alta X	Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad :	ΔCTA
Peligro:	ΔCTA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ΔCTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta mala calidad de mano de obra, deterioro de elementos estructurales, inadecuada densidad, la vivienda es tan expuesta a daños considerables ante un evento sísmico.

Análisis por sismo ( $Z=1, U=1, C=2, R=3$ )  
 Factor de Suelo  $S = 1.1$

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

510

Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
100.0	6.2	256.5	0.7	1.0	0.6	0.7			Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
100.0	6.2	256.5	3.6	1.0	3.5	3.6			Adecuado

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 04



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Ana Rosa Reyes Hernandez  
 Ubicación: Sector 1 Gopo II MZ I LT 9 Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: NO  
 Dirección técnica en la construcción: Albañil  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2014  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 7

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pequeña zona, suelo arenoso

Estado de la vivienda:  
Vivienda construida con ladrillo artesanal. Presencia de corrosión en las columnas

Secuencia de construcción de la vivienda: Primero los límites y luego dormitorios y los baños

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido concreto ciclado 0.90x0.40m, zapatas 1.10x0.10x1.00
Muros	Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, con juntas 2.5 a 3 cm y ladrillo pandereta
Techo	1 <sup>er</sup> y 2 <sup>do</sup> piso losa aligerada de 20cm
Columnas	8 de 0.25x0.25m en el 1 <sup>er</sup> piso y en el 2 <sup>do</sup> piso 7
Vigas	longitudinales 0.25x0.20 y Transversales 0.30x0.50m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suato de arena suelta</u>	<u>Ladrillos artesanales</u>
	<u>cangrejeras grandes</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Ausencia de junta sísmica</u>	<u>Desplumados los muros</u>
<u>Falta de junta lateral entre viviendas</u>	<u>junta mortero mayores a 3 cm</u>
<u>Presencia de junta fría</u>	<u> mala</u>
<u>Losa puzocortante</u>	Otros:
	<u>muros agrietados</u>
	<u>Armaduras expuestas y corroídas</u>

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)							
Vulnerabilidad				Peligro			
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos					
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido	Plana
Aceptable:		Regular calidad		Algunos estables	X Media	Intermedios	X Media
Inadecuada:	X	Mala calidad	X	Todos inestables	Alta	X Flexibles	Pronunciada

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta juntas sin encajar y en los estructurales podrían dañarse ante un sismo de gran magnitud.

Análisis por sismo ( $Z=0.4, U=1, C=2, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso i	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
55.0	18.0	181.3	1.0	1.3	0.9	1.8			Inadecuado
Análisis en el sentido "Y"									
55.0	18.0	181.3	4.5	1.3	3.5	9.2			Adecuado

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



# Vivienda 05



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Jessica Moran Janampa

Ubicación: Sector 1 Grupo 22 MZ N LT 2

Dirección técnica en el diseño: NO

Dirección técnica en la construcción: Maestro Albañil

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2010

Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 11

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Suelo de arena, Suave, Terreno con pendiente nula

Estado de la vivienda: Usaron ladrillos artesanales cocidos, confinados con columnas y vigas de concreto armado.

Secuencia de construcción de la vivienda: Primero un cuarto y sala y luego los demás ambientes.

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto cilíndrico de 0.70x0.40m. Terreno arenoso.
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 9x13x23, juntas 2.5cm, muros de Soga h.=2.10m
Techo	1er piso losa aligerada de 20cm
Columnas	6 de 0.25x0.25m
Vigas	Longitudinales de 0.25m x 0.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo de arena Suave</u>	<u>Ladrillo artesanal</u>
	<u>Fisura en muros y vigas</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Ausencia de junta sísmica</u>	
<u>Fisura de juntas horizontales entre viviendas</u>	<u>mala</u>
<u>Tabiquería no arriostrada</u>	Otros:
	<u>Armadura expuesta y cocida</u>



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos					
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rigido		Plana
Aceptable:		Regular calidad		Algunos estables	X Media	Intermedios	X	Media
Inadecuada:	X	Mala calidad	X	Todos inestables	Alta	X Flexibles		Pronunciada

Calificación	
Vulnerabilidad :	ALTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTO

**Diagnóstico:**

Se recomienda que la vivienda sea reforzada. Si la decisión del propietario es recomendable la demolición y nueva Reedificación.

Análisis por sismo ( $Z = 0.45$ ,  $U=1$ ,  $C=2.5$ ,  $R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m =$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

510

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
35.0	7.9	114.9	0.3	0.4	0.7	0.9			Excede valor
Análisis en el sentido "Y"									
35.0	7.9	114.1	2.6	0.4	6.4	2.4			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



# Vivienda 06



## Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2021

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: 02

**Antecedentes:**

Familia: Melanie Matte Calderon  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 12 m2 L IT 10  
 Dirección técnica en el diseño: Arquitecto  
 Dirección técnica en la construcción: si, Arquitecto / Banco de Materiales  
 Cuando empeco la construcción de la vivienda: 1999  
 Cuando termino la construcción de su vivienda: En proceso  
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 22  
 Cual es el presupuesto de su vivienda: 3/37.000  
 Topografía y geología: Terreno plano, suelo arenoso  
 Estado de la vivienda: La vivienda se ha resqueado un pobre terrajeo. La vivienda está en plan remodelación viven en el segundo piso, el primero está parcialmente habitado  
 Secuencia de construcción de la vivienda: Ar. Puñes

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimientos corridos de 0.40m por 1.20m, sobre terreno arenoso
Muros	Ladrillos macizo artesanal, con juntas 1.5 a 2cm
Techo	1er y 2do piso losa aligerada de 20cm con ladrillos aligerados de concreto
Columnas	14 de 0.25m x 0.25m en el 1er y el 2do piso
Vigas	Longitudinales chatas 0.25 x 0.20m y Transversales.

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo de arenas sueltas</u>	<u>Ladrillo artesanal</u>
	<u>cangrejera en Vigas</u>
Problemas estructurales:	Meno de obra:
<u>Falta de juntas laterales entre viviendas</u>	<u>Regular</u>
<u>Ausencia de junta sísmica</u>	
<u>presencia de junta fría en vigas</u>	Otros:
	<u>muros agrietados</u>
	<u>Armaduras expuestas y corroídas</u>



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Planitud	Pendientes	
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	Flexibles	X	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTO
Peligro:	Medio

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTO

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad de muros en una de sus ejes: podría dañarse la vivienda ante un sismo de importante magnitud.

Análisis por sismo ( $Z=1, U=1, C=1, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente Ae m <sup>2</sup>	Requerida Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
90	11.7	493.1	4.6	2.0	2.3	5.1			Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
90	11.7	493.1	1.6	2.0	0.79	1.7			Inadecuado

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 07



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Teresa Gutiérrez Lizaraso  
 Ubicación: Sector 1, Calle 9, MZ L, LT 20, Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: maestra de obra  
 Dirección técnica en la construcción: maestra de obra  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2003  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: En proceso  
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 2003 (18 años)  
 Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....  
 Topografía y geología: Suelo de arena suelta  
 Estado de la vivienda:  
Vivienda construida con ladrillo 18 huecos 13x24x9.6cm. Presencia de corrosión en algunas columnas.  
 Secuencia de construcción de la vivienda: Techo el primer piso a la vez

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	concreto ciclopeo de 1.0x0.50m, sobre suelo de arena suelta
Muros	Ladrillo artesanal 18 huecos 9x13x9.3, juntas 2 a 3 cm
Techo	1er piso losa aligerada de 0.20m, 2do piso techo de colado
Columnas	16 de 0.25 x 0.25m (por piso)
Vigas	Longitudinales 0.25x0.20m y transversales 0.25x0.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo de arena suelta</u>	<u>Ladrillo artesanal</u>
	<u>Juntas de anchos muy variable</u>
Problemas estructurales:	
<u>Falta de juntas laterales entre viviendas</u>	<u>varias congrejerías</u>
	Mano de obra:
<u>Albañilería no confinada, trabajo fachada principal</u>	<u>Regular</u>
	Otros:
	<u>Armaduras expuestas y corrosión en la parte frontal de la fachada.</u>

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	Flexibles	X	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad de muros, la vivienda podría presentar daños importantes ante un sismo severo.

Análisis por sismo ( $Z=1, U=1, C=2, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
90	6.6	244.7	0.6	0.9	0.7	0.7			Creado
Análisis en el sentido "Y"									
90	6.6	244.7	5.2	0.9	2.5	2.4			Adecuado

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 08



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Valdez Soto  
 Ubicación: Sector 1 Gr 17 M 7 B Coto 16  
 Dirección técnica en el diseño: Si, arquitecto  
 Dirección técnica en la construcción: Si, maestro de obra  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 1993  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 27

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: extremamente plana, suelo arenoso limoso

Estado de la vivienda: vivienda multifamiliar, 2 pisos en San Calomir

Secuencia de construcción de la vivienda: por etapas

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	CC. corrida 0.40x1.50 m prof. sobre el terreno
Muros	Ladrillo KK artesanal 9x13x9, juntas de 2.0cm = 2.5cm
Techo	Casa aligerada en ter piso
Columnas	18 Columnas 0.25x20 m en el primer nivel
Vigas	vigas 0.25x20 m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo arenoso, limoso, terreno plano</u>	<u>sin juntas de dilatación mayor a 2 cm</u>
	<u>ligera presencia de salitre</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Cargos repartidos en columnas</u>	<u>Regular</u>
<u>acero expuesto</u>	Otros:
<u>Ausencia de junta sísmica</u>	

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Flexibilidad	Forma	Elevación
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido		Plana	X
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media	
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTO

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad de muros en una dirección haciendo que quivienda este vulnerable ante un evento sísmico severo.

**Análisis por sismo** ( $Z=0.8, U=1, C=2.5, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm =$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm.\alpha + 0.23fa)$

510

Area Piso i	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
120.0	15.4	759.8	9.3	3.0	0.8	2.0			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
120.0	15.4	759.8	5.4	3.0	1.8	4.5			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 09



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Sara Chapman

Ubicación: Sector 1 Gr 7 M2 D Gate 9

Dirección técnica en el diseño: Sr. Arquitecto

Dirección técnica en la construcción: Sr. Maestro de obra

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 1989

Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 32

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Presencia de Residuos de Construcción (Ciercos)

Estado de la vivienda: Vivienda de 1 piso familiar techado, 2 danivelson calvinia

Secuencia de construcción de la vivienda: Cimientos, Perimetro, cuartos

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	CC. corrida 40x1.80m en la vivienda
Muros	Cadillos KK artesanal 9x13x23cm junta 2.5cm
Techo	Casa aligerada 20cm
Columnas	14 Columnas 25x20cm en el 1er nivel
Vigas	Vigas de 25x20cm en la vivienda

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo limoso arenoso</u>	<u>Cadillos artesanales</u>
	<u>mortero de baja calidad</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Ausencia de Junta Sismica</u>	<u>Regular</u>
<u>Presencia de Junta Sismicas</u>	<u>Otros:</u>
<u>Corrosión de acero</u>	
<u>Acero expuesto</u>	



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)								
Vulnerabilidad				Peligro				
Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería y parapetos						
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido	Plana	X
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X Media	Intermedios	X Media	
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	X Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ACTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ACTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad de muros en una dirección con ausencia de juntas sísmicas y asesto expuesto

Análisis por sismo ( $Z=4, U=1, C=2,5, R=3$ )  
 Factor de Suelo  $S = 1.1$

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

510

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
100.0	7.6	312.9	0.9	1.3	0.7	0.9			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
100.0	7.6	312.9	6.1	1.3	4.9	6.1			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



# Vivienda 10



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Estrada Poma  
 Ubicación: Secto 1 Gr 12 N. Cote 18  
 Dirección técnica en el diseño: S. Arquitecto  
 Dirección técnica en la construcción: S. Maestra de obra  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 1993  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 27

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Suelo arenoso limoso

Estado de la vivienda: vivienda de m-hinbrede, parte trasera de material noble

Secuencia de construcción de la vivienda: Cuartos, baño

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	CC corrido 0.40x1.20 m prof.
Muros	ladrillo KK artesanal 9x13x23 cm Juntas 1.5cm - 2.5cm
Techo	Casa aligerada 10cm
Columnas	8 Columnas 20x25m
Vigas	vigas 25x29cm

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo arenoso, inestable</u>	<u>Entas en ladrillos</u>
	<u>Batas por presencia de salitre</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Congregados apilados</u>	<u>Rejufo</u>
<u>agua transmitida en formigones</u>	Otros:
<u>Acero expuesto</u>	

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						
Adecuada:		Buena calidad	Todos estables		Baja	Rigido	Plana		
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad en uno de sus ejes, ante un sismo severo podría verse afectada la vivienda.

Análisis por sismo ( $Z=4, U=1, C=2, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v \cdot m =$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v \cdot m \cdot \alpha + 0.23fa)$

510

Area	Cortantes Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VR/V	Resultado
	Peso acum	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar		Ae/Area piso 1	VR		
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
55.0	16.2	368.2	1.0	1.5	0.7	1.9			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
55.0	16.2	368.2	3.6	1.5	2.4	6.5			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 11



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

#### Antecedentes:

Familia: Fricka Guillen Pacocha  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 17 m2 B LT 23 Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: NO  
 Dirección técnica en la construcción: Solo maestro albañil  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2014  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 7

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente alta, suelo de arena suelta

Estado de la vivienda: La vivienda presenta el muro de fachada construido con amarre de cabeza y los otros muros de soga.

Secuencia de construcción de la vivienda: Primero la sala, y luego los dormitorios.

#### Aspectos técnicos:

##### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimientos corrido concreto ciclado de 0.40 x 1.00m y zapata de oboxado
Muros	Ladrillo macizo artesanal 9x13x23, juntas 2 a 3cm, muro soga y cabeza.
Techo	1er piso losa aligerada de 20cm
Columnas	1.0 de 0.25x0.25m 1er piso
Vigas	longitudinales de 0.25 x 0.20m y transversales 0.25m x 0.40m

##### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo con arena suelta	Ladrillos artesanales
Relleño con escombros terreno puro construido	pequeñas cangrejeras
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia junta sísmica	Regular
Falta de junta lateral	Otros:
Junta fría en viga en inicio de la escalera	Juntas frías en vigas

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Plana		
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	Flexibles	X	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad :	ALTO
Peligro:	MEDIO

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTO

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad en uno de sus ejes con riesgo de agrietamiento debido a movimientos sísmicos severos.

Análisis por sismo ( $Z=0.1$ ,  $U=1$ ,  $C=2$ ,  $R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m =$  510  
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
70.0	7.3	210.2	0.6	0.8	0.7	0.9			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
70.0	7.3	210.2	5.8	0.8	6.9	8.3			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 12



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Luis Angel Valencia Chirinos

Ubicación: Sector 1 Gopa 17 MZ D LT 8 Villa el Salvador

Dirección técnica en el diseño: S. reñana de un ingeniero del Buro - materiales

Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2011

Cuando termino la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 10

Cuál es el presupuesto de su vivienda: P

Topografía y geología: Pendiente alta, suelo arenoso

Estado de la vivienda: Vivienda construida con ladrillos artesanales y losa aligerada en los techos

Secuencia de construcción de la vivienda: Toda a la vez, que solo es sala-comedor y baño

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 0.40 x 0.30m. Espesor 1.5x0.5
Muros	Ladrillo macizo artesanal 9x13x23 junta 2cm, muro soja y cabeza
Techo	Techo de losa aligerada de 20 cm, con ladrillos de concreto
Columnas	6 de 0.25 x 0.25m
Vigas	Longitudinales y Transversales de 0.25m x 0.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de Arena Suelta	Ladrillos artesanales
	Pequeñas ranuras en columnas
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica	Regular
Falta de junta lateral entre viviendas	
	Otros:

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Plana	
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido		Plana
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedios	X	Media
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	Flexibles	X	Pronunciada

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	Media

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTO

**Diagnóstico:**

En una dirección presenta inadecuada densidad de muros, pequeños Congrejones en las columnas, está pendiente grabarse en la un sísmo fuerte.

Análisis por sismo ( $Z=4, U=1, C=2, SR=3$ )  
 Factor de Suelo  $S = 1.1$

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

510

Area Piso i	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSPR	Existente: Ae	Requerida: Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
35.0	10.0	143.9	0.4	0.6	0.7	1.1			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
35.0	10.0	143.9	2.5	0.6	4.3	7.1			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



# Vivienda 13



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Curi huari

Ubicación: Se 1 Grupo 6 N 7 H 1 E 8

Dirección técnica en el diseño: St. maestro de obra

Dirección técnica en la construcción: maestro de obra

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 1996

Cuando termino la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 28

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Clima Pecuado, terreno intermedio

Estado de la vivienda: vivienda construida con ladrillo artesanal, fachada trabajada

Secuencia de construcción de la vivienda: por etapas

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de 0.40x1.20m. Sobre el terreno
Muros	Ladrillo macizo artesanal 9x13x23 cm, con juntas 1.5 a 2 cm
Techo	Losa aligerada 1er piso
Columnas	14 col. de 0.25m x 0.20 m
Vigas	Longitudinales chatas y transversales de 0.25x0.20m.

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
	Exceso de concreto Ladrillo artesanal, Florescencia
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica Juntas frías mal encastrada	Regular
	Otros:



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Planitud	Pendientes	
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rigido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ACTA
Peligro:	Media

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ACTO

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad en uno de sus ejes,  
 La topografía del terreno es media y la calidad de mano de obra es regular

Análisis por sismo ( $Z=2.15$ ,  $U=1$ ,  $C=2.5$ ,  $R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm.a+0.23fa)$

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
100.0	15.7	645.8	1.9	2.6	0.7	1.9			Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
100.0	15.7	645.8	5.9	2.6	2.3	8.9			Inadecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



# Vivienda 14



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

#### Antecedentes:

Familia: Gonzalo Hancaya Caritas  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 1 M2 B LT 19 Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: maestro de obra  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2008  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: En Proceso  
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 13  
 Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....  
 Topografía y geología: Pendiente nula, Suelo arenoso  
 Estado de la vivienda:  
Los muros del primer nivel son ladrillo macizo y el 2do piso pandereta  
El techo del 2do piso es de cubrimiento está a medio completar  
 Secuencia de construcción de la vivienda: Primero los parapetos límites y luego sala-comedor y dormitorios

#### Aspectos técnicos:

##### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Zapatas de 1 x 1 a 0.20m de profundidad sobre suelo arenoso
Muros	Ladrillo macizo artesanal 9x13x23 y ladrillo pandereta muro de carga
Techo	1er piso losa aligerada de 20cm y 2do piso Techo de cubrimiento
Columnas	10 de 0.25x0.25m
Vigas	Longitudinales chicas 0.25x0.20m y Transversales 0.25x0.40m

##### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de arena suelta	Ladrillo artesanal pequeñas canchales
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica presencia de juntas frías Falta de juntas laterales	Regular
	Otros:
	Armadura expuesta y corroída



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)										
Vulnerabilidad					Peligro					
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía			
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Baja	Rígido	Plana	
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables						
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Media	Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables		Alta	X	Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ACTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ACTA

**Diagnóstico:**

Los elementos estructurales presentan cargas pesas y acero expuesto, se requiere reforzamiento de los elementos estructurales de la vivienda.

Análisis por sismo ( $Z=1, U=1, C=2, SR=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
70.0	16.3	471.7	1.3	1.7	0.8	1.9			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
70.0	16.3	471.7	5.2	1.7	3.1	7.4			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 15



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Liz Saverio Santisteban

Ubicación: Sector 1 Grupo 2 MZ C LT21 Villa el Salvador

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: Muestrero de obra

Cuando empezó la construcción de la vivienda .....

Cuando termino la construcción de su vivienda .....

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

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente norte, suelo arenoso

Estado de la vivienda: La vivienda está en proceso de construcción, parte posterior hay un pequeño desnivel

Secuencia de construcción de la vivienda: Todo a la vez

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido concreto tipo 0.70 x 0.50 m Zapatas de 0.20 x 0.20 m
Muros	Ladrillo macizo artesanal, 4x13x23, juntas de 2.5cm Muro de 50cm
Techo	1er piso y 2do piso losa aligerada de 20 cm
Columnas	B de 0.25 x 0.25 m
Vigas	Longitudinales chapa 0.25 x 0.20 m y Transversales 0.30 x 0.20 m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>suelo de arena Suelta</u>	<u>Agregados contaminados</u>
	<u>problema de instalaciones que debieron los muros portantes</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Ausencia de junta sísmica</u>	<u>Regular</u>
<u>presencia de juntas frías</u>	
<u>fabricación no apropiada</u>	Otros:
<u>Falta de juntas laterales</u>	

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables		Baja	Rígido		Plana
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Media	Intermedios	X	Media
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables		Alta	Flexibles	X	Pronunciada

Calificación	
Vulnerabilidad :	ALTA
Peligro:	MEDIO

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

Se observan grietas en muros y material laminado en albañilería  
 esta podría agrietarse ante un evento sísmico.

Análisis por sismo ( $Z=0, U=1, C=2, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$   $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso i	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSPR kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
53.0	7.7	168.4	0.4	0.6	0.7	0.8			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
53.0	7.7	168.4	3.2	0.6	5.3	6.0			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 16



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

#### Antecedentes:

Familia: Sara Figueroa Santiago

Ubicación: Sector 1 Grupo 12 M2 L LT 18

Dirección técnica en el diseño: NO

Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2019

Cuando termino la construcción de su vivienda: .....

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

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente norte, suelo arenoso

Estado de la vivienda: La vivienda está en plena remodelación, viven en el segundo piso el primero está parcialmente habitado

Secuencia de construcción de la vivienda: Todo a la vez

#### Aspectos técnicos:

##### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido 0.40m x 1.50m de Profundidad, Zapatas 1.20 x 0.20 Suelo arenoso
Muros	Ladrillo macizo 9x13x23 junta 1.5u 2.0cm y Ladrillo Pandoreu
Techo	1º y 2do piso losa aligerada
Columnas	13 de 0.30 x 0.25 en el primer y segundo piso
Vigas	longitudinales chatas 0.25x0.20m y Transversales 0.30 x 0.20m

##### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelos de arenas sueltas	Ladrillo artesanal
	congregado en vigas
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica	Regular
Falta de juntas laterales entre viviendas	Otros:
Presencia de junta fría en vigas	Muros con eflorescencia
Losa punzo cortante	

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Plana		
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rigido		Plana	✓
Aceptable:		Regular calidad	✗	Algunos estables	✗ Media	Intermedios	✗	Media	
Inadecuada:	✗	Mala calidad		Todos inestables	Alta	✗ Flexibles		Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad :	ALTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

Consejas en elementos estructurales inadecuada densidad de muros en un eje, son una vulnerabilidad alta, ante un evento sísmico.

Análisis por sismo ( $Z=0.4, U=1, C=2, SR=3$ )  
 Factor de Suelo  $S = 1.1$

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

510

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum.	V=ZUCSP/R	Existente: Ae	Requerida: Ar					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
100.0	15.2	625.4	2.0	2.5	0.8	2.0			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
100.0	15.2	625.4	6.1	2.5	2.4	6.1			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 17



## Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el primer sector, Villa el Salvador, Lima 2021

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: 01

**Antecedentes:**

Familia: Celia Aica Florez  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 12 M2 N LT 24  
 Dirección técnica en el diseño: Si, Maestros de obra  
 Dirección técnica en la construcción: Si, Maestros de obra  
 Cuando empecé la construcción de la vivienda: 1995  
 Cuando terminé la construcción de su vivienda: .....  
 Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 26  
 Cual es el presupuesto de su vivienda: 940000  
 Topografía y geología: Pendiente Plano: Suelo arenoso

**Estado de la vivienda:**

La vivienda está en proceso de construcción en la parte posterior se encuentra una vivienda en donde la familia habita provisionalmente

**Secuencia de construcción de la vivienda:**

Primero las paredes límite y luego las demás

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	<u>Cimiento corrido ciclopeo de 0.40 x 0.40m, sobre terreno arenoso</u>
Muros	<u>Ladrillo macizo artesanal 9x13x23m juntas de 2 a 2.5cm, muros saga y cabeza</u>
Techo	<u>1º piso y 2º piso con ladrillo aligerado de concreto</u>
Columnas	<u>18 de 0.25 x 0.25m en el primer piso y segundo piso</u>
Vigas	<u>longitudinales chicas de 0.25 x 0.20m y Transversales</u>

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo de Arenas sueltas</u>	<u>Pequeños congrejeros Ladrillos artesanales</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Ausencia de Wata sísmica presencia de juntas frías en columnas Acero expuesto</u>	<u>Regular</u>
	Otros:
	<u>Muros con eflorescencias</u>



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Plana		
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido		Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media	X
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	X	Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ACTA
Peligro:	Media

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ACTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta inadecuada densidad de muros pudiendo recibir daños importantes ante un evento sísmico importante.

Análisis por sismo ( $Z=0.45, U=1, C=2.5, R=3$ )  
 Factor de Suelo  $S = 1.1$

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

510

Area Piso i	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSPVR kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
110	11.9	612.0	5.0	2.4	2.0	4.5			Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
110	11.9	612.0	2.0	2.4	0.9	1.8			Inadecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



# Vivienda 18



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Ricardo Bolaños palomino

Ubicación: Sector 1 Grupo 24 MZ B LT 10 villa el Salvador

Dirección técnica en el diseño: No

Dirección técnica en la construcción: Ayuda de un familiar que conocía

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2015

Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 6

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente nula, suelo arenoso

Estado de la vivienda: Se visualiza algunos muros desplazados con juntas de distinto espesor. Hay cuerpos extraños en las columnas, como papeles, los cuales han generado cangrejeras

Secuencia de construcción de la vivienda: Todo a la vez

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de 0.80x0.40 y zapatas de 0.60x0.60 a 0.80m profundidad
Muros	Ladrillo macizo y pandereta artesanal 9x13x23 cm de 50kg
Techo	1 <sup>er</sup> y 2 <sup>do</sup> piso losa aligerada de 20 cm
Columnas	B de 0.25x0.25m en el 1 <sup>er</sup> y 2 <sup>do</sup> piso
Vigas	longitudinales chatas 0.25x0.20m y Transversales 0.20m x 0.40m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de Arena Suelta	Ladrillos artesanales
	presencia de muros agrietados
	Cangrejera en unión columna y la viga
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica	mala
Tabiques no armados en el 2 <sup>o</sup> piso	
Juntas frías	
	Otros:
	Armaduras expuestas y corroídas

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Planura	Pendientes
Adecuada:		Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido	Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media
Inadecuada:	X	Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexibles	Pronunciada

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTO
Peligro:	Medio

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTO

**Diagnóstico:**

la vivienda presenta inadecuada densidad de muros  
podría presentar daños en la vivienda ante un sismo severo

Análisis por sismo ( $Z=0.4, U=1, C=2.5, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
90	12.7	471.5	1.0	1.2	0.6	1.1			Enfocado
Análisis en el sentido "Y"									
90	12.7	471.5	3.3	1.7	1.9	3.6			Adecuado

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 19



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Maylitz Athena Holguín Aranda

Ubicación: Sector 1 Grupo 21 Mz G LT 5 Villa el Salvador

Dirección técnica en el diseño: Si, Técnica de Servicio

Dirección técnica en la construcción: Si, Técnico de Servicio

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2006

Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 3 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 16

Cuál es el presupuesto de su vivienda: P

Topografía y geología: Pendiente Med. Suelo arenoso

Estado de la vivienda: Se ha construido con material noble. Los muros son de cámara de sego.

Secuencia de construcción de la vivienda: Primero se construyó la sala comedor y luego el segundo piso

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cemento corrido de concreto ciclopeo de 0.90 x 0.50m, Terreno arenoso
Muros	Ladrillo macizo 9x13x23 juntas 2cm. 2do piso ladrillo pandereta
Techo	1er y 2do piso losa aligerada de 20cm
Columnas	11 columnas de 0.15x0.30m y 2 de 0.60x0.75m
Vigas	longitudinales 0.30x0.20m y Transversales 0.20x0.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suela de arena suelta	Junta fría en columna
	pequeñas congreseras
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica	Regular
Tubiques sin arriostrar en azotes	
Falta de junta entre viviendas/las	Otros:
Arzocante	Armadura expuesta y corrida

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Plana	
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido	Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedios	X	Media
Inadecuada:	X	Mala calidad		Todos inestables	Alta	Flexibles		Pronunciada

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	Media

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

La vivienda presenta vulnerabilidad alta y una inadecuada densidad de muros. La vivienda podría recibir daños ante un movimiento sísmico importante.

Análisis por sismo ( $Z=0.45$ ,  $U=1$ ,  $C=2.5$ ,  $R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm =$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$   $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm.a + 0.23fa)$

510

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente Ae m <sup>2</sup>	Requerida Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
110	11.6	525.3	1.3	1.9	0.7	1.2			Inadecuada
Análisis en el sentido "Y"									
110	11.6	525.3	7.8	1.9	4.2	7.1			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....







# Vivienda 20



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Juli Ponce Sandoval  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 12 M2 M LT 2 Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: N.O.  
 Dirección técnica en la construcción: NO, ellos mismos lo construyeron  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 1999  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: En proceso  
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 2 Antigüedad de la vivienda: 22  
 Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....  
 Topografía y geología: Suelo de aren. suelta  
 Estado de la vivienda:  
Vivienda construida con ladrillo King Kong amovible. En el segundo piso se ha levantado algunas parapetos con ladrillo pandereta artesanal, muros sin concluir, la zona no está habitada.  
 Secuencia de construcción de la vivienda: La vivienda se construyó en 2 partes

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido ciclopeo de 0.90x0.40m, sobre terreno arenoso
Muros	Ladrillo macizo 9x13x23cm, muros de soga y cabeza, 2do piso ladrillo pandereta.
Techo	1er piso laca aligerada de 20cm, 2do piso sin techo.
Columnas	14 de 0.25x0.25m y 2 de 0.30x0.30m
Vigas	longitudinales de 0.25m x 0.20m y transversales 0.25x 0.40m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo de aren. suelta / con pendiente baja</u>	<u>Ladrillos artesanales y cracks.</u>
	<u>arcos cangrejeras</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Taliguería no confinada</u>	<u>Regular</u>
<u>Falta de junta lateral entre viviendas</u>	
<u>Falta de encaje en vigas</u>	Otros:
	<u>Algunas columnas expuestas y corroídas</u>

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos					
Adecuada:		Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido	Plana	
Aceptable:		Regular calidad	✓	Algunos estables	✓ Media	Intermedios	✓ Media	✓
Inadecuada:	✓	Malá calidad		Todos inestables	Alta	✓ Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	ALTA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	ALTA

**Diagnóstico:**

vivienda con densidad de muros inadecuada la vivienda podría presentar daños severos ante un sismo de magnitud importante.

Análisis por sismo ( $Z=0.4, U=1, C=2.5, R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
100	6.0	245.6	7.0	0.9	2.2	2.0			Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
100	6.0	245.6	0.6	0.9	0.7	0.6			Inadecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....



# Vivienda 21



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Daniel Candelerio Ortiz  
 Ubicación: Sector 1 Grupo 14 MZ O LT13 Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: No  
 Dirección técnica en la construcción: Maestro de obra  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2014  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

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

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente nula, Suelo arenoso

Estado de la vivienda: La vivienda está incompleta por falta de recursos económicos

Secuencia de construcción de la vivienda: Primero las paredes límite y luego las demás

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido de concreto ciclopeo de 1.00 x 0.50m y zapata 1x1 a 1.00 Profundidad
Muros	Ladrillo macizo artesanal 9x13x23; muros de 53cm
Techo	1er piso losa aligerada de 20cm
Columnas	14 columnas de 0.25x0.25m
Vigas	Longitudinales y Transversales de 0.25x0.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de arena suelta	Ladrillos artesanales
Problemas estructurales:	pequeñas congrejeras en columnas
Ausencia de junta sísmica	Mano de obra:
Fabricación no armistrada botadizo central principal.	Regular
	Otros:
	Armadura expuesta y cortada



FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))								
Vulnerabilidad					Peligro			
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Plana	
Adecuada:	X	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido	Plana	
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X Media	Intermedios	X	Media
Inadecuada:		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X Flexibles	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	BAJA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	MEDIA

**Diagnóstico:**

Los muros de las viviendas sufrieron daños leves ante un evento sísmico, el riesgo sísmico para esta vivienda es media.

Análisis por sismo ( $Z=0.5$ ,  $U=1$ ,  $C=2.5$ ,  $R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v'm = 510$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$   $VR = \text{Resistencia al corte (kN)} = Ae(0.5v'm \cdot \alpha + 0.23fa)$

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V	Resultado
	Peso acum kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
100.0	7.7	318.4	1.3	1.1	1.1	1.3			Adecuada
Análisis en el sentido "Y"									
100.0	7.7	318.4	5.2	1.1	4.6	5.2			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





## Vivienda 22



### VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

#### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

#### Antecedentes:

Familia: Nilson Heiner Heredia Cuent  
 Ubicación: SECTOR 1 Grupo 17 MZ. A LT. 3 Villa el Salvador  
 Dirección técnica en el diseño: Maestro de obra  
 Dirección técnica en la construcción: maestro de obra  
 Cuando empezó la construcción de la vivienda: 2002  
 Cuando terminó la construcción de su vivienda: En proceso  
 Pisos construidos: 1 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 19  
 Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....  
 Topografía y geología: Pendiente Nta. Suelo arenosa  
 Estado de la vivienda:  
Vivienda construida con ladrillo artesanal y confinada con columnas y vigas  
 Secuencia de construcción de la vivienda: Primero se construyeron las paredes límites de la casa.

#### Aspectos técnicos:

##### Elementos de la vivienda:

Elemento	Características
Cimientos	Suelo de arena suelta, cimiento corrido de concreto ciclópeo 0.25x0.25x0.25m
Muros	Ladrillo macizo artesanal 9x13x23m junta 3,3,5cm muros de 30cm
Techo	1er piso losa aligerada de 20cm, 2do piso sin Techar
Columnas	17 de 0.25x0.25m
Vigas	Longitudinales 0.25x0.20m y Transversales de 0.25x0.20m

##### Deficiencias de la estructura:

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
Suelo de arena suelta	Ladrillos artesanales
	muros con grietas
Problemas estructurales:	Mano de obra:
Ausencia de junta sísmica	Pequeñas concreturas
Falta de junta lateral entre viviendas	Mala
Tabique sin arriostrar en 2do piso	Otros:
Juntas frías en vigas	Armadura expuesta y corroída

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						
Adecuada:	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido	Plana		
Aceptable:		Regular calidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Algunos estables	Media	<input checked="" type="checkbox"/>	Intermedios	Media	
Inadecuada:		Mala calidad	Todos inestables		Alta	Flexibles	<input checked="" type="checkbox"/>	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	BAJA
Peligro:	ALTO

Resultado	
Riesgo Sísmico:	Medio

**Diagnóstico:**

La vivienda no cuenta con una adecuada densidad de muros en una de sus direcciones, y se encuentra construida sobre un suelo inestable, la vivienda podría sufrir daños.

Análisis por sismo ( $Z=0.15, U=1, C=2.5, R=3$ )  
 Factor de Suelo  $S = 1.1$

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

510

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
110	6.2	280.5	1.0	1.2	1.0	0.9			Inadecuada
110	6.2	280.5	3.2	1.2	2.75	3.0			Adecuada

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 23



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Coto Rodriguez

Ubicación: Sector 1 Gr 11 Mz B Coto 20

Dirección técnica en el diseño: NO

Dirección técnica en la construcción: Sr. maestro de obra

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 19.97

Cuando terminó la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 26

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Plana y suelo limoso

Estado de la vivienda: Vivienda multifamiliar con alfiler en el 2do piso

Secuencia de construcción de la vivienda: Cerca, fachada, cuartos

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cemento Corrido 0.40x1.20 m de prof.
Muros	Cadilla artesanal 9x13x23 en el primer piso
Techo	losa maciza aligerada por piso
Columnas	16 columnas 25x20cm
Vigas	vichachata y transversal 0.25x.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Suelo flexible</u>	<u>Juntas en muros menor a 1.5cm</u> <u>Cadilla KK artesanal</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Ausencia de Juntas Sismicas</u> <u>presencia de Juntas firmes</u>	<u>Regular</u>
	Otros:

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro)									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos						
Adecuada:	X	Buena calidad		Todos estables	Baja	Rígido		Plana	X
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedios	X	Media	
Inadecuada:		Mala calidad		Todos inestables	Alta	Flexibles	X	Pronunciada	

Calificación	
Vulnerabilidad:	Baja
Peligro:	Media

Resultado	
Riesgo Sísmico:	Media

**Diagnóstico:**

La vivienda no sufrirá deterioros severos ante un evento sísmico importante. Su topografía no es accidentada.

Análisis por sismo ( $Z=0, U=1, C=2, SR=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m =$   
 Factor de Suelo  $S = 1.1$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

510

Area Piso 1	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad Ae/Area piso 1	Resistencia VR	VR/V	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adimensional	%	kN	Adimensional	
Análisis en el sentido "X"									
100.0	16.8	693.1	3.3	2.8	1.2	3.3			Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
100.0	16.8	693.1	4.6	2.8	1.6	4.6			Adecuado

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





# Vivienda 24



## VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021.

### FICHA DE REPORTE

Vivienda N°: .....

**Antecedentes:**

Familia: Chaves Zamora

Ubicación: Sector 1 Gr 7 M2H Lt 11

Dirección técnica en el diseño: Sl. Arquitecto

Dirección técnica en la construcción: Maestro obrero

Cuando empezó la construcción de la vivienda: 1995

Cuando termino la construcción de su vivienda: .....

Pisos construidos: 2 Pisos proyectados: 3 Antigüedad de la vivienda: 25

Cuál es el presupuesto de su vivienda: .....

Topografía y geología: Pendiente moderada, Suelo estable

Estado de la vivienda: .....

Vivienda construida con KK artesanal en remodelación interna

Secuencia de construcción de la vivienda: Cerrado vivienda, Cuartos

**Aspectos técnicos:**

**Elementos de la vivienda:**

Elemento	Características
Cimientos	Cimiento corrido .40x4.20 prof. Sobre terreno estable
Muros	1er piso ladrillo artesanal KK 9x13x23 juntas 45-2.5cm
Techo	Casa aligeada
Columnas	19 Columnas .25x.20m
Vigas	longitudinales y transversales .25x.20m

**Deficiencias de la estructura:**

Problemas de ubicación:	Problemas constructivos:
<u>Sin Suela de arena, Suelta</u>	<u>Juntas de muros menor a 1.5cm</u>
	<u>Deficiencia de Jalibre</u>
Problemas estructurales:	Mano de obra:
<u>Junta Sismica</u>	<u>Regular</u>
<u>Muro asriamiento, Sangre jeres Columna</u>	
	Otros:

FACTORES INFLUYENTES EN EL RESULTADO (Riesgo = Función (Vulnerabilidad; Peligro))									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía		
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos				Baja	Rígido	Plana
Adecuada:	X	Buena calidad	Todos estables		Media	Flexibles			
Aceptable:		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Intermedios	X	Media	
Inadecuada:		Mala calidad		Todos inestables	Alta	X			

Calificación	
Vulnerabilidad:	BASA
Peligro:	MEDIA

Resultado	
Riesgo Sísmico:	MEDIA

**Diagnóstico:**

La vivienda no sufre de deterioros severos ante un sismo importante, tiene adecuada densidad de muros y su topografía no es accidentada.

Análisis por sismo ( $Z=0.25, U=1, C=2.5R=3$ ) Resistencia característica a corte (kPa):  $v/m =$   
 Factor de Suelo  $S = 1.0$  VR = Resistencia al corte (kN) =  $Ae(0.5v/m \cdot \alpha + 0.23fa)$

510

Area Piso 1 m <sup>2</sup>	Cortante Basal		Area de muros		Ae / Ar Adimensional	Densidad Ae/Area piso 1 %	Resistencia VR kN	VR/V Adimensional	Resultado
	Peso acum. kN/m <sup>2</sup>	V=ZUCSP/R kN	Existente: Ae m <sup>2</sup>	Requerida: Ar m <sup>2</sup>					
Análisis en el sentido "X"									
120.0	16.2	750.9	3.3	3.0	1.1	2.7			Adecuado
Análisis en el sentido "Y"									
120.0	15.2	750.9	4.6	3.0	1.5	3.8			Adecuado

**Observaciones y Comentarios:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....





### Anexo 3. Estudio de mecánica de suelos

## LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216	
Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ
Certificado N°:	2021059010001
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021.
Fecha de Muestreo:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ
Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -01 (Sector 1 Grupo 18)
Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. A, Lte. 04
Hoja:	01 de 01

CONTENIDO DE HUMEDAD	1.5 %
----------------------	-------

Peso del Suelo Humedo + Recipiente (g)	873.2
Peso del Suelo Seco + Recipiente (g)	860.4
Peso del Recipiente (g)	0.0
Peso del Agua Contenida (g)	12.8
Peso del Suelo Seco (g)	860.4

Observaciones : MATERIAL MUESTREADO E IDENTIFICADO POR EL CLIENTE

**LICONSA S.R.L.**

  
 Ing. Victor Hugo Herivas Acosta  
 C I P. 54899

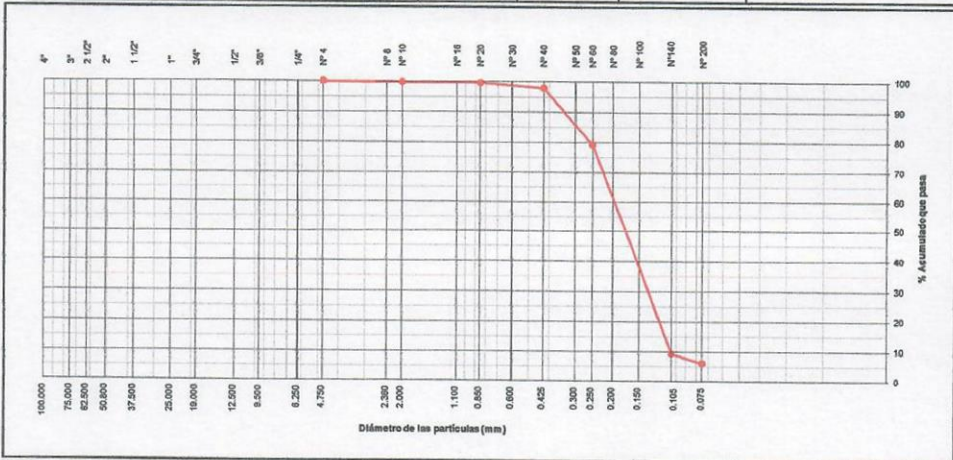
# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422

Cliente :	<b>Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ</b>	Certificado N°:	<b>2021059010002</b>
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021.	Fecha de Muestreo:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ	Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	Sector 1 Grupo 16	Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. A, Lto. 04	Hoja:	01 de 01

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	Especificaciones	Descripción de la Muestra
3"	75.000						Peso Inicial 615.7
2 1/2"	62.500						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.000						
3/4"	19.000						Límite Líquido N.P.
1/2"	12.500						Límite Plástico N.P.
3/8"	9.500						Índice de Plasticidad N.P.
1/4"	6.250						Clas. SUCS SP-SM
Nº4	4.750				100.0		Clas. AASHTO A-2-4 (0)
Nº8	2.360						Cont. De Humedad 1.5
Nº10	2.000	1.9	0.3	0.3	99.7		<b>% de Agregados</b>
Nº16	1.100						% Grava 0.0
Nº20	0.850	0.9	0.1	0.5	99.5		% Arena 93.9
Nº30	0.600						% Fino 6.1
Nº40	0.425	10.3	1.7	2.1	97.9		
Nº60	0.300						
Nº80	0.250	115.3	18.7	20.9	79.1		
Nº100	0.150						
Nº140	0.105	430.2	69.9	90.7	9.3		
Nº200	0.075	19.8	3.2	93.9	6.1		
< Nº200		37.3	6.1	100			



Observaciones: MATERIAL MUESTREADO E IDENTIFICADO POR EL CLIENTE

**LICONSA S.R.L.**  
 Ing. Victor Hugo Hervas Acosta  
 C.I.P. 54809



# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS ASTM D 4318					
Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ			Certificado N°:	2021059010003
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021.			Fecha de Muestreo:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ			Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -01 (Sector 1 Grupo 16)			Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. A. Lte. 04			Hoja:	01 de 01
LIMITE LIQUIDO					
Prueba N°	1°	2°	3°	4°	
Recipiente N°					
N° de golpes					
Recipiente + Suelo Húmedo					
Recipiente + Suelo Seco		N	P		
Peso del Agua (gr)					
Peso de Recipiente					
Peso de Suelo Seco (gr)					
% de Humedad					
LIMITE PLÁSTICO					
Prueba N°	1°	2°	3°	4°	
Recipiente N°					
Recipiente + Suelo Húmedo					
Recipiente + Suelo Seco					
Peso del Agua (gr)		N	P		
Peso de Recipiente					
Peso de Suelo Seco (gr)					
% de Humedad					
DIAGRAMA DE FLUIDEZ					
Limite Liquido	Limite Plástico		Índice de Plasticidad		
N.P.	N.P.		N.P.		
Observaciones :					

**LICONSA S.R.L.**  
  
 Ing. Víctor Hugo Hervías Acosta  
 C I P. 54809



# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

## METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216

Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ	Certificado N°:	2021059010004
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021.	Fecha de Muestreo:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ	Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -02 (Sector 1 Grupo 12)	Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. M, Lte. 24	Hoja:	01 de 01

CONTENIDO DE HUMEDAD 1.8 %

Peso del Suelo Humedo + Recipiente (g)	822.9
Peso del Suelo Seco + Recipiente (g)	808.6
Peso del Recipiente (g)	0.0
Peso del Agua Contenida (g)	14.3
Peso del Suelo Seco (g)	808.6

Observaciones : MATERIAL MUESTREADO E IDENTIFICADO POR EL CLIENTE

LICONSA S.R.L.

Ing. Victor Hugo Hervias Acosta  
CIP, 54899

# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422

Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ	Certificado N°:	2021059010005
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021.	Fecha de Muestra:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ	Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -02 (Sector 1 Grupo 12)	Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. M, Lte. 24	Hoja:	01 de 01

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	Especificaciones	Descripción de la Muestra
3"	75.000						Peso Inicial 702.4
2 1/2"	62.500						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.000						Limite Líquido N.P.
3/4"	19.000						Limite Plástico N.P.
1/2"	12.500						Índice de Plasticidad N.P.
3/8"	9.500						Clas. SUCS SM
1/4"	6.250						Clas. AASHTO A-2-4 (0)
Nº4	4.750				100.0		Cont. De Humedad 1.8
Nº6	2.360						<b>% de Agregados</b>
Nº10	2.000	3.3	0.5	0.5	99.5		% Grava 0.0
Nº16	1.100						% Arena 83.7
Nº20	0.850	1.6	0.2	0.7	99.3		% Fino 16.3
Nº30	0.600						
Nº40	0.425	10.2	1.5	2.1	97.9		
Nº60	0.300						
Nº80	0.250	105.9	15.1	17.2	82.8		
Nº100	0.200						
Nº140	0.105	452.1	64.4	81.6	18.4		
Nº200	0.075	14.8	2.1	83.7	16.3		
< Nº200		114.5	16.3	100			



Observaciones: MATERIAL MUESTREADO E IDENTIFICADO POR EL CLIENTE

LICONSA S.R.L.

Ing. Victor Hugo Hervas Acosta  
C.I.R. 54809



# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS ASTM D 4318					
Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ			Certificado N°:	2021059010006
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021.			Fecha de Muestreo:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ			Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -02 (Sector 1 Grupo 12)			Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. M, Lte. 24			Hoja:	01 de 01
LIMITE LIQUIDO					
Prueba N°	1°	2°	3°	4°	
Recipiente N°					
N° de golpes					
Recipiente + Suelo Húmedo					
Recipiente + Suelo Seco		N	P		
Peso del Agua (gr)					
Peso de Recipiente					
Peso de Suelo Seco (gr)					
% de Humedad					
LIMITE PLÁSTICO					
Prueba N°	1°	2°	3°	4°	
Recipiente N°					
Recipiente + Suelo Húmedo					
Recipiente + Suelo Seco					
Peso del Agua (gr)		N	P		
Peso de Recipiente					
Peso de Suelo Seco (gr)					
% de Humedad					
DIAGRAMA DE FLUIDEZ					
Limite Liquido	Limite Plástico		Índice de Plasticidad		
N.P.	N.P.		N.P.		
Observaciones :					

**LICONSA S.R.L.**  
  
 Ing. Víctor Hugo Hervías Acosta  
 C I P. 54809

# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216	
Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ
Certificado N°:	2021059010007
Testis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMERO SECTOR, VII I A EL SALVADOR I IMA 2021
Fecha de Muestreo:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ
Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -03 (Sector 1 Grupo 11)
Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. H, Lta. 13
Hoja:	01 de 01

CONTENIDO DE HUMEDAD	3.3 %
----------------------	-------

Peso del Suelo Humedo + Recipiente (g)	864.7
Peso del Suelo Seco + Recipiente (g)	837.1
Peso del Recipiente (g)	0.0
Peso del Agua Contenida (g)	27.6
Peso del Suelo Seco (g)	837.1

Observaciones :

**LICONSA S.R.L.**

Ing. Victor Hugo Hervas Acosta  
C I P. 54809



# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS SUELOS POR TAMIZADO ASTM D 422

Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ	Certificado N°:	2021059010008
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021.	Fecha de Muestre:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ	Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -03 (Sector 1 Grupo 11)	Clase de Material:	PROPIO
Ubic. De Muestreo:	Mz. H, Lte. 13	Hoja:	01 de 01

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	Especificaciones	Descripción de la Muestra
3"	75.000						Peso Inicial 880.9
2 1/2"	62.500						
2"	50.800						
1 1/2"	37.500						
1"	25.000						Limite Liquido N.P.
3/4"	19.000						Limite Plástico N.P.
1/2"	12.500						Índice de Plasticidad N.P.
3/8"	9.500						Clas. SUCS SP-SM
1/4"	6.250						Clas. AASHTO A-2-4 (0)
Nº4	4.750				100.0		Cont. De Humedad 3.3
Nº8	2.360						% de Agregados
Nº10	2.000	0.7	0.1	0.1	99.9		% Grava 0.0
Nº16	1.100						% Arena 93.1
Nº20	0.850	0.6	0.1	0.2	99.8		% Fino 6.9
Nº30	0.600						
Nº40	0.425	13.4	1.6	1.7	98.3		
Nº50	0.300						
Nº60	0.250	175.9	20.4	22.1	77.9		
Nº80	0.200						
Nº100	0.150						
Nº140	0.105	566.3	65.8	87.9	12.1		
Nº200	0.075	44.4	5.2	93.1	6.9		
< Nº200		59.6	6.9	100			



Observaciones: MATERIAL MUESTREADO E IDENTIFICADO POR EL CLIENTE

**LICONSA S.R.L.**  
  
**Ing. Víctor Hugo Hervas Acosta**  
 C.I.P. 54809



# LICONSA S.R.L.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS ASTM D 4318					
Cliente :	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ			Certificado N°:	2021059010009
Tesis:	VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VII I A EL SALVADOR I IMA 7071			Fecha de Muestreo:	26 de Mayo de 2021
Atención:	Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO / Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ			Fecha de Ensayo:	27 de Mayo de 2021
Procedencia:	CALICATA -03 (Sector 1 Grupo 11)			Clase de Material:	PROPIO
Ublc. De Muestreo:	Mz. H. Lte. 13			Hoja:	01 de 01
LIMITE LIQUIDO					
Prueba N°	1°	2°	3°	4°	
Recipiente N°					
N° de golpes					
Recipiente + Suelo Húmedo					
Recipiente + Suelo Seco		N	P		
Peso del Agua (gr)					
Peso de Recipiente					
Peso de Suelo Seco (gr)					
% de Humedad					
LIMITE PLÁSTICO					
Prueba N°	1°	2°	3°	4°	
Recipiente N°					
Recipiente + Suelo Húmedo					
Recipiente + Suelo Seco					
Peso del Agua (gr)		N	P		
Peso de Recipiente					
Peso de Suelo Seco (gr)					
% de Humedad					
DIAGRAMA DE FLUIDEZ					
Limite Liquido	Limite Plástico		Índice de Plasticidad		
N.P.	N.P.		N.P.		
Observaciones :					

**LICONSA S.R.L.**

Ing. Victor Hugo Ferreras Acosta  
C I P. 54809

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CORTE DIRECTO	Código	FOR-LSR-MS-015
		Revisión	3
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	1/01/2021

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS**  
ASTM D3080

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de Laboratorio	
<b>SOLICITANTE</b>	: Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO/ Sr. RENSO OLARTE ORDÓÑEZ	
<b>PROYECTO</b>	: VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021	
<b>UBICACIÓN</b>	: Mz. M, Lte. 24	
<b>CALICATA</b>	: C-02 (Sector 1 Grupo 12)	
<b>MUESTRA</b>	: Arena limosa	
<b>PROFUNDIDAD</b>	: - m	Fecha de ensayo: 26/06/2021

VELOCIDAD DE CORTE 0.5 mm/min

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura Inicial:	23.9 mm		Altura Inicial:	23.9 mm		Altura Inicial:	23.9 mm	
Lado de caja:	60.8 mm		Lado de caja:	60.8 mm		Lado de caja:	60.8 mm	
Area Inicial:	29.1 cm <sup>2</sup>		Area Inicial:	29.1 cm <sup>2</sup>		Area Inicial:	29.1 cm <sup>2</sup>	
Densidad Seca:	1.731 gr/cm <sup>3</sup>		Densidad Seca:	1.722 gr/cm <sup>3</sup>		Densidad Seca:	1.729 gr/cm <sup>3</sup>	
Humedad Inic.:	2.0 %		Humedad Inic.:	2.1 %		Humedad Inic.:	1.9 %	
Esf. Normal:	0.50 kg/cm <sup>2</sup>		Esf. Normal:	1.01 kg/cm <sup>2</sup>		Esf. Normal:	2.02 kg/cm <sup>2</sup>	
Esf. Corte:	0.30 kg/cm <sup>2</sup>		Esf. Corte:	0.55 kg/cm <sup>2</sup>		Esf. Corte:	1.14 kg/cm <sup>2</sup>	




  

Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado (t/oa)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado (t/oa)	Deformación horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado (t/oa)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.41	0.15	0.39	0.41	0.29	0.37	0.41	0.60	0.38
0.82	0.21	0.52	0.82	0.35	0.44	0.82	0.71	0.45
1.23	0.24	0.60	1.23	0.40	0.51	1.23	0.82	0.51
1.64	0.28	0.69	1.64	0.45	0.56	1.64	0.91	0.57
2.47	0.29	0.71	2.47	0.49	0.61	2.47	0.99	0.61
3.29	0.28	0.70	3.29	0.51	0.63	3.29	1.06	0.65
4.11	0.30	0.73	4.11	0.53	0.64	4.11	1.09	0.66
4.93	0.29	0.70	4.93	0.53	0.64	4.93	1.09	0.65
5.75	0.30	0.71	5.75	0.54	0.65	5.75	1.11	0.66
6.58	0.29	0.67	6.58	0.55	0.65	6.58	1.13	0.67
7.40	0.29	0.68	7.40	0.54	0.63	7.40	1.12	0.65
8.22	0.29	0.67	8.22	0.54	0.63	8.22	1.12	0.65
9.04	0.29	0.66	9.04	0.54	0.62	9.04	1.11	0.64
9.86	0.29	0.66	9.86	0.53	0.61	9.86	1.10	0.62
10.69	0.29	0.66	10.69	0.54	0.61	10.69	1.11	0.63
11.51	0.29	0.65	11.51	0.54	0.60	11.51	1.11	0.62
12.33	0.29	0.63	12.33	0.54	0.60	12.33	1.11	0.62
13.15	0.28	0.62	13.15	0.54	0.59	13.15	1.11	0.61
13.97	0.28	0.60	13.97	0.54	0.58	13.97	1.11	0.61
14.80	0.27	0.57	14.80	0.54	0.58	14.80	1.13	0.61
15.62	0.27	0.57	15.62	0.54	0.58	15.62	1.13	0.60
16.44	0.25	0.54	16.44	0.54	0.57	16.44	1.14	0.60

**OBSERVACIONES:**

Muestras remoldeadas en laboratorio.

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad de JJ GEOTECNIA SAC.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 JJ GEOTECNIA S A C ELMER MORENO HUAMAN INGE REPO CIVIL REG CIP N° 210906	
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad JJ GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO CORTE DIRECTO	Código	FOR-LSR-MS-015
		Revisión	3
		Aprobado	CC-JJG
		Fecha	1/01/2021

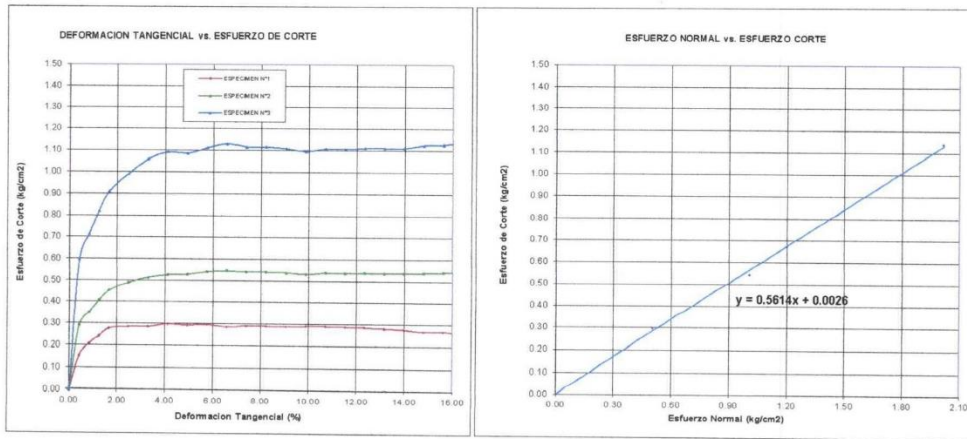
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ROCAS**  
ASTM D3080

<b>REFERENCIA</b>	: Datos de Laboratorio
<b>SOLICITANTE</b>	: Sr. MIGUEL ANGEL ESPINOSA ARAUJO/ Sr. RENSO OLARTE ORDOÑEZ
<b>PROYECTO</b>	: VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR LIMA 2021
<b>UBICACIÓN</b>	: Mz. M, Lte. 24
<b>CALICATA</b>	: C-02 (Sector 1 Grupo 12)
<b>MUESTRA</b>	: Arena limosa
<b>PROFUNDIDAD</b>	: -- m

Fecha de ensayo: 28/08/2021

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**  
ASTM D3080


VELOCIDAD DE CORTE 0.5 mm/min



**Resultados:**  
Cohesión  $c$  : 0.00 kg/cm<sup>2</sup>  
Ángulo de fricción ( $\phi$ ) : 29.3°

**OBSERVACIONES:**

Muestras remoldeadas en laboratorio.  
Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de calidad de JJ GEOTECNIA SAC.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
 <b>Jefe de Laboratorio</b>	 <b>Ingeniero de Suelos y Pavimentos</b>	 <b>Control de Calidad JJ GEOTECNIA</b>



## ANEXO: CALIBRACIÓN DE ESCLEROMETRO

# AM3

CERTIFICADO N° 140521-INGEOCONTROL

### PETICIONARIO

RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCIÓN FISCAL
INGEOCONTROL S.A.C.	20602979190	Mza. a Lote. 24 Int. 1 – Urb. Mayorazgo – SMP - Lima
ATENCIÓN		
Laboratorio de Ensayos de Materiales		
PAGINAS	FECHA INGRESO EQUIPO	
2 paginas	11/05/2021	
LUGAR DE INSPECCIÓN	HORA DE INSPECCIÓN	FECHA DE INSPECCIÓN
Laboratorio AM3 en Av. Los Nogales Mza. Z-1 Lote 24 y 25 - Santa Anita - Lima	10:30 a.m	14/05/2021

### INFORMACIÓN DEL EQUIPO

NOMBRE	PROCEDENCIA	
Esclerómetro	Italia	
MARCA	MODELO	SERIE FÁBRICA/MARCA
MATEST	C380	C380/BZ/0118
PATRON	METODO DE CALIBRACION	
Yunque de Calibración Marca: Matest (Italia) Modelo: C390	ASTM C-805	

### DETALLE DE INGRESO DE EQUIPO

Equipo Ingresado por verificación y Calibración

# AM3

## PROCESO DE VERIFICACION Y CALIBRACION

### Resultados de Medición

N° de Disparos	Lectura (Divisiones)		Incertidumbre (U)
1	80	80	0.1
2	80	81	0.1
3	80	79	0.1
4	81	79	0.1
5	81	80	0.1
6	80	80	0.1
7	80	80	0.1
8	80	80	0.1
9	80	81	0.1
10	81	81	0.1

Promedio de Índice de Rebote: **80.2**

#### Condiciones Ambientales:

Temperatura (°C) y H.R (%) Inicial: 18.1°C /90% - Final : 18.6°C /90%

### OBSERVACIONES

- El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo, según el uso y el mantenimiento.
- El índice de Rebote para Esclerómetros analógicos de Tipo N debe ser igual a 81 +/- 2 divisiones para que el equipo se considere como Calibrado

### CONCLUSIONES E INFORME

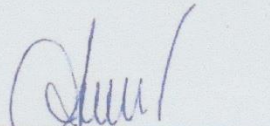
El Equipo brinda valores dentro del rango permitido, por lo tanto el equipo se encuentra **OPERATIVO Y CALIBRADO**.

FECHA DE EMISION

14/05/2021

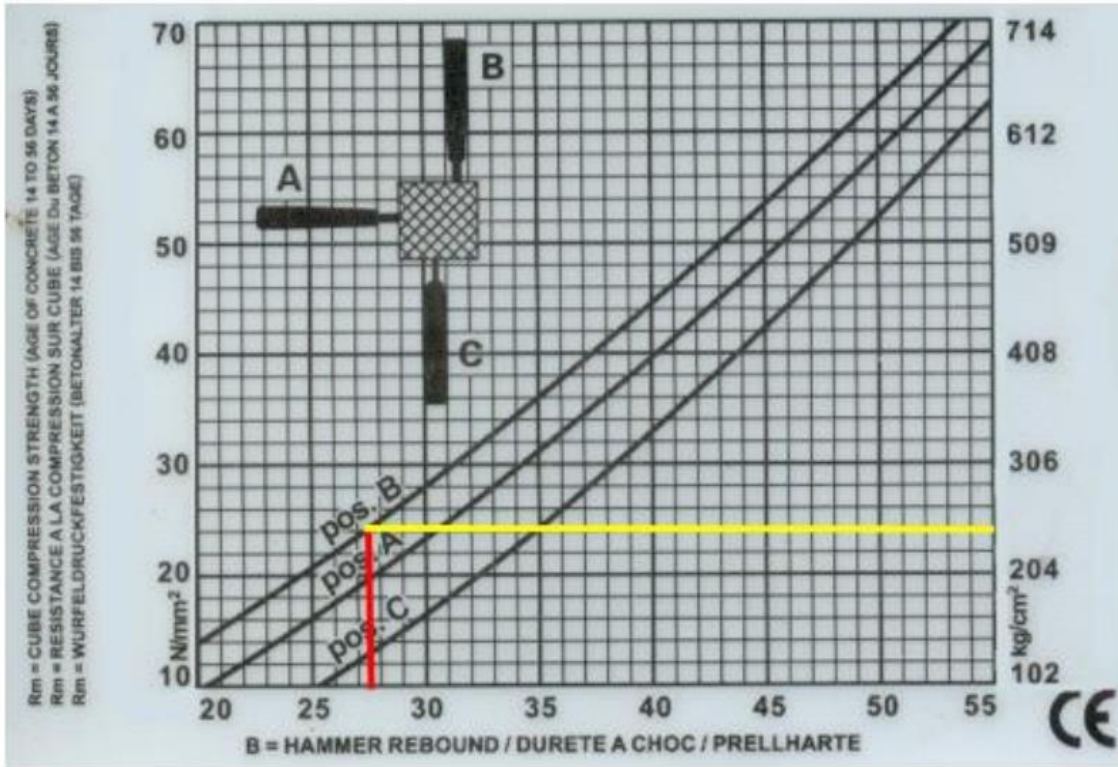
  
HECHO POR  
APM



  
REVISADO POR  
Ing. Aldo Mucha M.



## ANEXO ABACO ESCLEROMETRÍA.





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PRIMER SECTOR, VILLA EL SALVADOR, LIMA 2021", cuyos autores son OLARTE ORDOÑEZ RENZO, ESPINOZA ARAUJO MIGUEL ANGEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Julio del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO <b>DNI:</b> 42203191 <b>ORCID</b> 0000-0001-8850-8463	Firmado digitalmente por: RSIGUENZA el 23-07- 2021 15:57:15

Código documento Trilce: TRI - 0123133