



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el AA. HH.  
Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia,  
Lima - Perú, 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Beytia Llactahuamani Espinoza (ORCID: 0000-0001-7918-3150)

**ASESOR:**

Dr. Ing. Omart Demetrio Tello Malpartida (ORCID: 0000-0002-5043-6510)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**Lima – Perú**

**2019**

**DEDICATORIA:**

Dedico mi tesis a mi esposo por el apoyo incondicional durante toda mi carrera universitaria.

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradezco en especial a mi asesor el Dr. Ing. Tello Malpartida Omart Demetrio, por su apoyo en el desarrollo de la tesis y mis compañeros que me apoyaron durante la carrera universitaria.

## **PÁGINA DEL JURADO**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD



### Declaratoria de Originalidad del Autor


Yo, **LLACTAHUAMANI ESPINOZA, Beytia** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

**“Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven El Milagro de la Fraternidad Comité 12, Independencia, Lima – Perú, 2019”**, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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 08 de diciembre de 2019

Apellidos y Nombres del Autor <b>LLACTAHUAMANI ESPINOZA, Beytia</b>	
DNI: 41429661	Firma 
ORCID: 0000-0001-7918-3150	

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	iv
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	30
2.1. Diseño de Investigación.....	31
2.2. Operacionalización de las Variables.....	31
2.3. Población, muestra y muestreo.....	34
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez, Confiabilidad.....	35
2.5. Procedimiento.....	36
2.6. Método de Análisis de Datos.....	37
2.7. Aspectos éticos.....	37
III. RESULTADOS.....	38
IV. DISCUSIÓN.....	90
V. CONCLUSIONES.....	94
VI. RECOMENDACIONES.....	96
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS.....	102
Anexo 01: Matriz de consistencia.....	102
Anexo 02. Instrumento para el índice de vulnerabilidad.....	103
Anexo 03. Calificación de parámetros.....	123
Anexo 04. Fichas de datos de esclerómetro.....	178
Anexo 05. Fotos de ensayo de esclerómetro.....	199

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar a través de la evaluación la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia. La presente investigación tuvo una metodología cuyo enfoque es cualitativo y cuantitativo, el tipo es aplicativo, el nivel es correlacional, y el diseño es experimental, para lograr medir la vulnerabilidad se hizo uso el método Benedetti y Petrini, que se basa en la medición de 11 parámetros, los cuales 8 son del enfoque cualitativo y 3 tiene un enfoque cuantitativo, los procedimientos seguidos fueron, elección de nuestra muestra para que sea representativa para medir el índice de vulnerabilidad de la AA.HH el Milagro, para eso se hizo la visita de campo, luego se realizó la revisión del organización del sistema resistente, identificación de la calidad de los materiales, cálculo de la resistencia convencional, cálculo de la posición del edificio y cimentación para eso se usó las curvas de nivel para hallar las pendientes, identificación de los diafragmas horizontales, la configuración en planta, identificación de la configuración en elevación, cálculo de la separación mínima entre muros, identificación del tipo de cubierta, identificación no elementos estructurales y por ultimo identificación del estado de conservación, todo esto se realizó por cada muestra seleccionada. Los resultados obtenidos fueron que un 35% de las viviendas presentan un índice de vulnerabilidad media baja y un 65% presentan una vulnerabilidad media alta. Se concluyó, que existe 45% de lotes cuyas columnas de confinamiento tienen una resistencia menor a los 175kg/cm<sup>2</sup>, que los parámetros que más incide en el incremento de la vulnerabilidad de las viviendas es la medición de la organización sistema resistente, ya que un 85% de viviendas no tienen vigas de amarre que logren confinar sus muros, la pendiente del terreno está en un rango de 30% a 60%, logrando exponer sus cimientos poniendo en riesgo la estabilidad de algunas viviendas, y que en la medición del estado de conservación, más del 80% de las viviendas presentan fisuramientos de más 3mm, estos incidieron para que el 35% de lotes tenga una vulnerabilidad media baja y un 65% tengan una vulnerabilidad media alta en las viviendas del AA.HH el Milagro de la Fraternidad del comité 12.

**Palabras claves:** Vulnerabilidad, sistema resistente, pendientes, estado de conservación

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine, through the evaluation, the Seismic Vulnerability of Self-Built Homes in the AA. H H. Young People "The Miracle of the Fraternity Committee 12", Independence. The present investigation had a methodology whose approach is qualitative and quantitative, the type is applicative, the level is correlational, and the design is experimental, in order to measure the vulnerability the Benedetti and Petrini method was used, which is based on the measurement of 11 parameters, which 8 are of the qualitative approach and 3 have a quantitative approach, the procedures followed were, our sample was chosen to be representative to measure the vulnerability index of the AA.HH the Miracle, for that the visit was made field, then the review of the organization of the resistant system, identification of the quality of the materials, calculation of the conventional resistance, calculation of the position of the building and foundation was carried out for that the level curves were used to find the slopes, identification of the horizontal diaphragms, the configuration in plan, identification of the configuration in elevation, calculation of the minimum separation between walls, identification of the type of roof, identification not structural elements and finally identification of the state of conservation, all this was done for each selected sample. The results obtained were that 35% of the houses have a low average vulnerability index and 65% have a high average vulnerability. It was concluded that there are 45% of lots whose confinement columns have a resistance of less than  $175\text{kg} / \text{cm}^2$ , that the parameters that most affect the increase in housing vulnerability is the measurement of the resistant system organization, since a 85% of homes do not have mooring beams that manage to confine their walls, the slope of the land is in a range of 30% to 60%, managing to expose its foundations putting at risk the stability of some homes, and that in the measurement of the state of conservation, more than 80% of the houses present cracks of more than 3mm, these affected so that 35% of lots have a low average vulnerability and 65% have a high average vulnerability in the homes of the AA.HH the Miracle of the Fraternity of committee 12.

**Keywords:** Vulnerability, resistant system, slopes, conservation status



## **I. INTRODUCCIÓN**

La actividad sísmica de todo el planeta tierra es concentrada por el 90% en el cinturón del fuego pacifico. Los límites de las placas tectónicas concuerdan con las zonas sísmicas de la tierra según figura 1, Uno de las regiones sísmicas a nivel mundial se debe a que pertenece al cinturón de fuego del pacifico.



*Figura 1.* Cinturon de Fuego del Pacifico Fuente: Instituto Geofísico del Perú, 2019

Actualmente las viviendas autoconstruidas son de mampostería las cuales son construidas con material frágil y poco dúctil, los cuales son superior a las construidas por hormigón armado y acero, el cual se incrementa en países en desarrollo. Ante un evento sísmico provocaría a daños o fallas en una mayor cantidad, estos daños dependerán en gran medida de la calidad que se ha usado para construcción de la estructura de las viviendas. Para Retis (2015), Esta ocurrencia no es solamente propio de las regiones con gran actividad sísmica, un evento telúrico puede generar daños materiales muy relevantes, sobre todo en aquellas viviendas con gran antigüedad y también en aquellas viviendas que se construyeron sin ninguna asesoría (p.15).

Los estudios de investigación que abordan la problemática sobre vulnerabilidad sísmica, están enfocados al comportamiento o desempeño sísmico de las viviendas existentes, estos objetivos se pueden alcanzar a causa que se han desarrollado estudios sobre métodos de análisis estructural para medir el comportamiento y además existen métodos experimentales que posibilitan describir todas las propiedades mecánicas de las viviendas autoconstruidas o

informales, el cual nos permite tener en consideración las normas de diseño sísmo resistente al momento de realizar el diseño y ejecución de la construcción..

Para INDECI (2017), nuestro Perú es uno de los países a nivel mundial con mayor actividad sísmica, esto se debe, a que nos encontramos ubicados entre dos grandes placas tectónicas llamadas la de nazca y sudamericana, estas se desplazan debido a la corriente de convección que se origina en el núcleo de la tierra, este choque de placas hace que se origine una de las zonas de seducción más grande que existe en el mundo; cuando el esfuerzo actuante supere al esfuerzo resistente de la placa sudamericana se va generar grandes perturbaciones conocidos como sismo.

Para INDECI (2017), El caso de Lima Metropolitana y del Callao, la magnitud como mínimo que se espera para un evento sísmico es de 8.0 Mw (escala de momento), y como máxima se ha pronosticado de 8.8 Mw. De darse un movimiento sísmo de la magnitud 8.8Mw lo que se espera es que cause un gran tsunami en las costas de lima Metropolitana y el Callao, donde en la actualidad por datos oficiales obtenidos por el INEI Lima cuenta con una población que bordea los 10'200,000 habitantes, se predecí que las consecuencias a nivel de pérdidas de vida estarían en un promedio de 110,313 fallecidos, en el promedio de heridos es de 2'096,824, y con respecto de los daños materiales se bordea los 353,497 viviendas destruidas y un promedio de 623,882 viviendas quedaría no operativa para la vivencia.

El Distrito de Independencia se creó de la década del 60'al sur de la ex pampa El Ermitaño vino a constituirse el AA.HH. Pueblo Joven "El Milagro de la Fraternidad" del distrito de Independencia. Aunque a sus inicios fue asesorado con los planos por alumnos de la UNI, esto no se complementó con la supervisión técnica y acatamiento de las normas de construcción de viviendas urbanas.

Pero debido al aumento de la población, los habitantes empezaron a autoconstruir por la necesidad de tener un hogar el cual les permita refugiarse y guardar sus pertenencias, como no tienen conocimiento de cómo deber ser realmente una construcción adecuada lo hicieron de acuerdo a lo que creen conveniente.

En el AA. HH Pueblo Joven "El Milagro de la Fraternidad" del distrito de Independencia. Se encuentran edificaciones que no cuenta con columnas ver figura 2 y sin cimentación adecuada ver figura 3.



*Figura 2.* Edificación sin columnas



*Figura 3.* Edificación sin cimentación adecuada

Velarde, G. (2014). En su tesis titulada “Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima – Perú”, presentado a la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la PUCP para tener el título de ingeniero civil, tuvo como principal objetivo determinar la estabilidad de las viviendas autoconstruida de material de adobe dos niveles en la provincia de Canta, esta región tiene un gran peligro sísmico muy alto, el presente investigación tuvo como fin determinar la condición en la que están las viviendas y así poder generar lineamientos para poder estabilizar la condición sísmica. El método de trabajo para la obtención de datos de campo se consideró la realización de 3 visitas a canta, la visita número 1, se basó en la identificación y el diagnostico de las viviendas de Canta y además se consideró las viviendas del pueblo que están alrededor con el objetivo de encontrar una

posible tipología que pueda ser representativa para el estudio. En la segunda visita a la zona de influencia, se proseguiró con el trabajo de identificación y tomar todas las mediciones de las viviendas y como también el de los pueblos aledaños, todo esto se consiguió haciendo entrevistas con los habitantes. La zona de estudio está ubicada en la zona 3 según la E030-2018 y tenga un gran número de construcciones de 2 pisos, una vez encontrado los datos se continuaron a establecer la tipología de la construcción de la vivienda que se va a considerar estableciendo muy similares a características construcciones de materia de adobe. Se establecieron descripciones de las fallas comunes que se presenta en estos tipos de materiales, se identificó también daños muy particulares a causa del proceso constructivo. Luego se procedió a realizar el Análisis y diagnóstico, se analizó la tipología de estas viviendas. Considerando los bajos esfuerzos estáticos como también los dinámicos para poder encontrar su resistencia. En conclusión, se determinó que existen más del 60 % de viviendas en la provincia de Canta presentaría un comportamiento sísmico adecuado, sin embargo, estas construcciones son muy vulnerables por que los muros del 2do nivel puedan sufrir mayores desplazamientos y que no están aptos para tomar esfuerzos ante un sismo fuerte.

Poma, C. (2017), en su tesis titulada, “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de autoconstrucción en la urbanización popular minas Buenaventura – Huacho” Lima – Perú, presentado por Universidad César Vallejo para optar el título de ingeniero civil, tuvo como objetivo es obtener la vulnerabilidad sísmica de las estructuras que han sido ejecutados sin sustento técnico. El método empleado se basó en el RNE, de manera especial la norma en E 050, también se tomó en consideración la norma E 030, para poder alcanzar los objetivos del estudio se realizaron trabajo de campo con la técnica adoptada para encontrar las propiedades del suelo de cimentación, esto se basó en la ejecución de calicatas, se realizaron 15 de estas calicatas con a una profundidad de 3 metros donde se encontró material rocoso, estas muestras obtenidas fueron llevadas al laboratorio para la realización de los ensayos correspondientes para poder encontrar las propiedades mecánicas del suelo. Los ensayos que se ejecutaron fueron: contenido de humedad de suelo, análisis granulométrico, limite líquido y plasticidad, también se realizó corte directo, contenido de sulfato solubles en suelo y aguas subterráneas y descripción manual y visual. Se obtuvieron muy importantes como las características estratigráficas donde se muestra que el suelo es homogéneo. También se consideró la zonificación del área de estudio el cual se consideró que está ubicado en la zona 4, zona de gran sismicidad. Se realizaron procesos de nivelación topográfica con el fin de

determinar el relieve del terreno de estudio. Para lograr determinar el grado o índice de la vulnerabilidad sísmica, se tomó la adaptación del método, el cual se basará en el formulario que consta de 11 puntos primordiales. Se concluyó que el 73% de las construcciones perteneciente a la Urb. Popular Minas Buenaventura tienen una vulnerabilidad clasificada como media y que el 27% de las construcciones están catalogadas con índice de vulnerabilidad muy alto. Al respecto a la resistencia admisible del suelo de la Urb. Popular Minas Buenaventura se determinó que es de  $0.71\text{kg/cm}^2$  y según SUCS es un SM, al respecto al nivel de pendiente el mínimo determinado es de 6% y como un máximo de 30%.

Según, Abanto, S, Cárdenas, J (2014). En su tesis: Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti – Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región la libertad. obtuvo como resultado en la medición del parámetro estado de conservación, se tuvo que el 100 % de aulas analizadas, presentan fisuras en elementos estructurales de mas 3mm, presentado una calificación severa, y en la medición del parámetro posición de la edificación y cimentación, se tuvo que el 100% de aulas analizadas, tienen una calificación **A**, esto se debe a que la pendiente del terreno es inferior al 10%, se concluyó que el índice de vulnerabilidad de las aulas analizadas es media baja calificada como leve.

Huashua, M. y Sánchez, A. (2017). En su tesis titulada “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de la urbanización bella vista de la ciudad de Abancay – Apurímac - Perú”, presenta para la Universidad Tecnológica de los Andes para tener el grado de ingeniero civil. Tuvo como determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas también llamadas informales debido a que no han tenido ninguna asesoría técnica en su construcción La metodología usada fue obtener la vulnerabilidad estructural mediante la calificación de 11 parámetros de Benedetti y Petrini. Las visitas y encuestas hechas a las viviendas son datos que nos permite evaluar estos parámetros. En la selección de la zona se tomó en cuenta ubicación de la vivienda, la pendiente del terreno, tipología del suelo, con estos factores se calculó una muestra representativa, según la fórmula de estadística se halló 48 viviendas los que fueron encuestados. Para determinar el índice o grado de vulnerabilidad sísmica, se usó la técnica de la observación y un proceso analítico, se encontró que en gran parte de esta metodología que se usó cumple con las exigencias del RNE para poder medir la vulnerabilidad, se tomaron parámetros como la irregularidad en plata, tipo de cimentación, tipo del suelo, en altura y la resistencia del material. En

conclusión, se determinó que el 2 % de las viviendas estudiadas tienen un índice de vulnerabilidad es bajo, está en un (0 a 20%), que el 46% vulnerabilidad de las viviendas es media entre (20% a 40%) y que el resto que es un 52% con vulnerabilidad es alta entre (40% a 100%). En las viviendas informales o construidas sin ningún criterio técnico el presentaría un mal comportamiento frente a un sismo.

Martínez Cuevas (2014), en su tesis, “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación”, presenta a la Universidad politécnica de Madrid, para obtener el grado de maestría en ingeniería civil, el objetivo general es determinar, describir y regular los diferentes parámetros del urbanismo (todos los que están regulados por las normas con respecto a la planificación urbana), las que tienen una mayor relación con las fallas en edificios provocado por un movimiento sísmico, para disminuir el índice de la vulnerabilidad sísmica. La metodología se divide en tres bloques: evaluación de la vulnerabilidad, identificar y codificar los parámetros urbanísticos. Para el estudio estadístico para la selección de la muestra para que sea representativa y válida para dicho estudio. Para el tener los resultados, se basó en la identificación de los diferentes parámetros urbanísticos que se usará será la que tiene mayor influencia con el daño, se tendrá una posible simulación de fallas. Después de haber realizado las identificaciones de las diversas tipologías de construcción esto fue previo al trabajo de campo, para el estudio se codifico las diferentes tipologías constructivas existentes de acuerdo al sistema constructivo. La codificación de los diferentes tipos fue de gran utilidad para ejecutar de una manera más rápida la labor de campo y se introdujo los datos recogidos en el sistema de información geográfica y luego se procedió a realizar el análisis de vulnerabilidad. Se concluyó en la investigación que los diferentes modificadores se conceptúan y se caracterizan según los datos de las diferentes irregularidades que se presentó las estructuras de la materia de concreto.

Rivera Patelin, (2017), en su tesis titulada, “Estimación de la Vulnerabilidad Sísmica en estructuras con un primer piso débil”, presentada a la Universidad Nacional Autónoma de México para tener el grado de ingeniería civil, el objetivo principal es determinar la vulnerabilidad estructural en marco que sean representativos en el área de lagos de la CDMX caracterizado con un primer nivel con piso débil, los métodos usados para la investigación se realizaron en diferentes etapas. La etapa A, se basó en poder caracterizar las estructuras a estudiar, en esta etapa se ubican la forma geométrica tanto en planta como también en

elevación, el tipo de estructura, también se describe parte del reglamento en que se basa el diseño, con la obtención de datos en esta etapa se procede a la siguiente etapa; en la etapa B se procedió al diseño del modelo para su análisis estructural. Con las diferentes propiedades encontradas de la edificación, se procedió a la siguiente etapa; en la etapa C se estudió el comportamiento de la edificación, esto se logró a través del análisis estructural. El primer análisis es el modal espectral, con este análisis se logró tener el periodo fundamental de toda la estructura, luego se procedió a realizar el análisis un análisis estático no lineal llamado Pushover, con este análisis estático no lineal se logró tener las distorsiones ultimas que se dan en la estructura. El siguiente análisis a ejecutar es el dinámico incremental, este análisis es muy importante modelarlo ya que se logra tener la respuesta de la estructura, esto producto de varios eventos sísmicos, de este análisis se obtienen muchos resultados que se logran plasmar en la curva IDA de la cortante Basal, desplazamientos y las distorsiones. En conclusión, se determinó con los resultados el cual nos permitió poder cuantificar el grado de influencia de tener un primer nivel con características de piso débil, esto se logró demostró con la comparación del daño esperado cuando esté sometida ante un sismo severo.

Blondet, M; Dueñas, M; Loiza, C; Flores, R (2015). Una investigación sobre la “vulnerabilidad sísmica de las viviendas de construcción informal en Lima, Perú”, en este documento, los principales objetivos de este estudio son recopilar información preliminar sobre las cualidades arquitectónicas, constructivas y estructurales de las viviendas informales en Lima, Perú, y la metodología es realizar análisis simples para tener una evaluación aproximada de su vulnerabilidad sísmica para tener un diagnóstico preliminar Este documento describe un estudio de las características estructurales y la vulnerabilidad de las viviendas de construcción informales en Lima, Perú, donde la mayoría de las casas se construyen sin asesoramiento profesional o control de calidad. Cien casas fueron encuestadas en dos distritos de Lima donde prevalece la construcción informal, con el fin de recopilar información sobre sus principales características arquitectónicas y estructurales. Un simple análisis reveló que la mayoría de ellos presentan deficiencias estructurales significativas y, por lo tanto, son sísmicamente vulnerables. En conclusión, los principales problemas observados fueron causados por la mala calidad de la construcción, la mala ubicación, la densidad insuficiente de las paredes y los parapetos inestables.

Xiaolu, G (2017). Análisis de la vulnerabilidad sísmica y las características estructurales de las casas en áreas rurales chinas. Los terremotos desastrosos causaron grandes daños a las



casas rurales que no están diseñadas para resistir movimientos sísmicos en China. Hasta ahora, la escasez de datos a nivel nacional sobre las casas rurales, especialmente sobre sus características estructurales, ha impedido una evaluación nacional exhaustiva de la vulnerabilidad de las zonas rurales ante el terremoto. Este documento estima la proporción de casas rurales en cada uno de los cinco grupos estructurales, en diferentes unidades con métodos de reducción de escala y evalúa la vulnerabilidad sísmica de los condados que prestan atención a la intensidad sísmica y las características socioeconómicas de diferentes áreas. Se construye, un índice de daños a las viviendas, con la cantidad y proporción esperadas de casas dañadas en terremotos, según los cuatro niveles de vulnerabilidad especificados para cada unidad a nivel de condado. Los resultados muestran que los condados altamente vulnerables representan el 7.9% y el 10.7% de todos, respectivamente. Sobre la base de la distribución de estos condados, se analizan los factores críticos de la debilidad en diferentes regiones, como la intensidad sísmica, la calidad de la vivienda y la densidad de la población, y se analizan las estrategias de reducción de riesgos.

Ponce, A (2016). Vulnerabilidad y Riesgo en el Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México, México. Caso de Estudio: El Triunfo, Avándaro and San Isidro. Los poblados que esta ubicados en la frontera de las grandes ciudades, casi siempre presentan un índice de vulnerabilidad muy altos y en mucho caso estas están expuestos a desastres naturales que en un eventual suceso dejaría grandes pérdidas de vidas como también materiales. El asentamiento Valle de Chalco Solidaridad, es una de muchos poblados de México, en donde se sabe que el habita natural ha sufrido cambios sustancialmente esto debido a la explotación indiscriminada de los acuíferos que ha provocado grandes problemas de subsidencia en el territorio. Para la evaluación del índice de la vulnerabilidad social se realizó entrevistas con los habitantes, siendo los parámetros según nivel de educación, edad, alguna discapacidad, ingreso económico. Para medir la vulnerabilidad en las estructuras, se lograron evaluar la calidad de los materiales usados en la construcción, tipos de refuerzos usados, la forma geométrica de las viviendas. Se concluyó, que existe un alto índice de vulnerabilidad en al Valle de Chalco Solidaridad, esto debido a que están expuestas a destres naturales como el incremento de los ríos, causado por el tiempo de retorno de las máximas avenidas.

### **Vivienda.**

Para la definición de vivienda, Ludwig (2007), sostiene al respecto: Las viviendas deben resguardar al hombre ante las inclemencias climáticas y ofrecerle un ambiente que le brinde

calidad de vida digna y que además pueda ayudar en el logro de las actividades. Las viviendas deben tener algunas características necesarias como tener un aire limpio y abundante en oxígeno y que además sea funcional durante su uso (p.5).

### **Tipos de vivienda**

Según el (NTE–A020, 2006), las viviendas se pueden diseñar y construir de los siguientes tipos:

**Viviendas Unifamiliares**, Se encuentran tres tipos de viviendas unifamiliar en un mismo lote:

- **Viviendas del tipo adosadas**, viviendas que tienen por lo menos una medianera.
- **Viviendas del tipo pareadas**, viviendas pareadas son los que se comparte una medianera.
- **Viviendas del tipo aisladas**, viviendas totalmente separada de las además viviendas y que no comparten nada en común.

**Viviendas Multifamiliares**, en este tipo de vivienda son de dos a más edificaciones independientes, pero que el área es de propiedad en común terreno.

**Conjunto Residencial o Condominios**, las viviendas están separadas de 2 a más edificaciones de manera independiente, pero el área es de propiedad común.

**Quinta**, En este caso las áreas de vivencia se encuentran en 2 o más viviendas, pero comparten el mismo acceso en común.

También se podrá de acuerdo el sistema estructural y material compuesto

- Viviendas de material de adobe
- Viviendas de material de albañilería
- Viviendas de material de tapia

### **Configuración Estructural de las Viviendas de Material de Albañilería**

#### **Características Según su Geometría**

Según E070 del RNE, en el artículo 15 indica, que las viviendas de material de albañilería, están formados por muros caracterizados como muros portantes y no portantes y que están distribuidos en las direcciones que se requiera diseñar, también está caracterizados por los diafragmas rígidos.

### **Características Según Rigidez**

Para tener una deformación mínima ante un sismo, todos los elementos de las viviendas deberían acoplarse monolíticamente como una unidad.

### **Características Según su Continuidad**

Según la E070 del RNE, señala que debe existir una concordancia entre la planta y la elevación de la estructura, esto se hace para evitar que se generen variaciones muy violentas de rigidez y que exista la interrupción en la transmisión de las fuerzas producidas por el peso propio de la edificación y fuerzas horizontales, estas fuerzas son llevadas a través de los muros portantes hacia la cimentación para que pueda ser disipada o absorbida.

### **Calidad de los Materiales Usados en la Construcción de Viviendas**

Los materiales de construcción deben de presentar buenas condiciones durante la edificación de las viviendas, si no cumpliera con la calidad de los materiales exigidas, nos puede llevar al deterioro de la edificación a largo plazo.

Según el RNE, estos materiales deben presentar características y propiedades aceptables, tales como:

#### **Cemento**

Este tipo de material de construcción, es utilizado en la obra y es de suma importancia para la dosificación del concreto.

#### **Agregados**

Este tipo de agregados son empleados en forma independiente, los cuales son clasificados como agregados finos y gruesos. Estos agregados son procesados, llevados, manipulados y almacenados con la finalidad de que no pierda los finos y de esa manera poder mantener su uniformidad. El agregado es denominado como un material granular, dentro de los cuales están considerados: la arena, grava, piedra triturada, empleando un aglomerante para formar el concreto con resistencia a la compresión no mayor de 10 MPa a los 28 días.

#### **Agua**

Una vez terminado el trabajo de elaboración y dosificación del concreto, el agua es de suma importancia para el proceso de curado, el agua debe ser potable y si no es potable se debe tener en cuenta que debe estar libre de sustancias que perjudicaría al concreto al momento del curado.

## **Acero de Refuerzo**

La E060, los aceros de refuerzo deben cumplir con las siguientes características como:

- Acero de grado 60
- Esfuerzo a la fluencia de 4200kg/cm<sup>2</sup>

## **Unidades de Albañilería**

### **El ladrillo**

La E070, define al ladrillo, a la pieza de arcilla cocida, el cual puede ser manipulado fácilmente con una sola mano por su dimensión y peso que tiene. Este tipo de material puede ser fabricado de manera artesana o industrial de diferentes formas como por ejemplo huecas, alveolares o tubulares.

### **Viviendas Autoconstruidas**

Para Orihuela (1993), las viviendas autoconstruidas nacen por la necesidad de tener un lugar donde cobijarse por tal motivo existe solidaridad y la ayuda mutua que se brinda a diversas de familias con la finalidad de solucionar el problema de las viviendas.

Se puede mencionar que el autoconstrucción, son construcciones empíricas, que no son dirigidas por algún especialista, en este tipo de construcciones se basan en las experiencias obtenidas en el transcurso del tiempo.

### **La Vulnerabilidad**

INDECI (2006), Es el daños o fallas que pueda presentar los diferentes elementos estructurales que conforman la edificación cuando se generen un evento sísmico de magnitud moderado o severo o desastres naturales.

### **Tipos de Vulnerabilidad**

Existen varios tipos de vulnerabilidad estas son: Ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideología, política e institucional, científica y tecnológica.

### **Vulnerabilidad Física.**

INDECI (2006), este tipo de vulnerabilidad se fundamenta en varios aspectos es la calidad de material que se han usado para la ejecución de la construcción de viviendas. dentro de la cuales se consideran unidad de albañilería, material de concreto, aglomerante y acero, entre otros.

Otro aspecto es la calidad o tipología del suelo y el lugar donde se ubica el poblado, teniendo en cuenta las siguientes condiciones, como las fallas geológicas, laderas de cerros, riveras del río, faja marginal, estas situaciones incrementan el nivel de vulnerabilidad.

Se deberían generar normas que impidan la construcción de viviendas que estén cercanas a fallas geológicas el cual sería un mecanismo no estructural para mitigar la vulnerabilidad.

Las viviendas construidas en zonas inundables o deleznales, se debe a falta de opciones empujadas a tal decisión por circunstancias económicas y sociales, son más vulnerables físicamente ya que están expuesto al riesgo.

### **Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica**

INDECI (2006), este tipo de vulnerabilidad está integrado por todos los seres vivos y la propiedad resistente propia del medio ambiente, ante una variación climática que pueda existir.

La sequía sería un riesgo de vida para los seres vivos, debido a que requieren agua para vivir para la comunicada, ya que se requiere del líquido para su consumo.

Los seres vivos poseen una vulnerabilidad intrínseca, que es propia de cada uno, que está definida por los límites que el medio ambiente determina que sea compatibles, como, por ejemplo, tenemos a la temperatura del medio a su humedad.

### **Vulnerabilidad Económica**

INDECI (2006), está definida como el acceso de la población a un específico centro poblado de los activos económicos entre ello tenemos a la tierra, infraestructura servicios en el trabajo asalariado, esto influye de manera directa de cómo hacer frente cuando se genere un desastre natural.

También esta vulnerabilidad está determinada de manera fundamental por la capacidad de ingreso económico para lograr satisfacer las necesidades básicas de cada poblador, esto datos se pueden obtener de las Instituciones del estado como lo es INEI y FONCODES.

Los pobladores con muy bajos recursos económicos, no podrán hacer frente a la necesidad que se generen después de la ocurrencia de un sismo o desastre natural, ellos constituyen o forman el sector más de la sociedad, motivo por el cual surgen la necesidad de tomar terrenos que están ubicados en zonas de alto riesgo como viviendas cerca de los ríos, como también invaden terrenos que están ubicadas en altura donde el material predominante es un suelo con poca capacidad de resistir cargas.

Se puede decir que la pobreza incrementa la vulnerabilidad de las personas, ya que están expuestas a no poder acceder a terrenos que estén en zonas seguras y que su suelo presente buenas propiedades mecánicas, también son vulnerables porque no pueden acceder a la salud, educación etc.

### **Vulnerabilidad Del Tipo Social**

INDECI (2006), se estudia este tipo de vulnerabilidad, tomando como variable el nivel de participación que logren tener de manera colectiva para lograr enfrentar de manera positiva ante un desastre natural o emergencia. No podrán hacer frentes a estos problemas si no están organizados y unidos de manera conjunta y por consecuencia no dar una respuesta positiva ante una emergencia.

La vulnerabilidad de una población será mucho mayor, si la unión entre sus habitantes es deficiente, eso quiere decir que no hay una buena relación que pueda vincular a los que conforman la población, no podrán tomar decisiones concretas y únicas para la solución de algún desastre o emergencia.

### **Vulnerabilidad del Tipo Educativa**

INDECI (2006), Este tipo de vulnerabilidad hace referencia a que debe existir un determinado y específico plan curricular en las escuelas sobre el tema de cómo minimizar los daños que puedan generen ante un desastre natural.

Debe existir charlas de sensibilización a los docentes y demás integrantes que conforman las IE, están deben ser brindadas por el ministerio de educación, debe existir un protocolo de emergencia que se debe activar y que además cada integrante tenga una función específica ante una emergencia.

También se debe capacitar a la población sobre temas de cómo reducir las consecuencias cuando se presente un desastre, debe existir una adecuada organización y por ende esto traerá que ellos puedan responder con efectividad ante una posible emergencia.

### **Vulnerabilidad del Tipo Cultural e Ideología**

Este tipo vulnerabilidad, está basada en la manera cómo percibe o como toma la persona o grupos de individuos de qué manera va a reaccionar ante la ocurrencia de un desastre o peligro que puede ser un movimiento, esta vulnerabilidad está íntimamente ligado al grado de conocimientos, como creencias, costumbres propias de cada poblador o comunidad, también está referido a sus temores y mitos.

El desarrollo continuo a través de la historia, ha generado que cada población tenga propios manera de pensar y están definen las pautas de las relaciones que deben existir unas con otras, también cabe mencionar que la tecnología a determinado mucho en la idiosincrasia de cada poblador ya que influye de gran manera su conducta y nivel de conocimientos.

### **Vulnerabilidad del Tipo Política e Institucional**

INDECI (2006), define este tipo de vulnerabilidad como el grado de autonomía y además el nivel de decisión, tanto política, que deben tener las entidades públicas que pertenecen a un determinado poblado o ciudad, esta institución debe gestionar y tener un protocolo para minimizar los daños producidos por un desastre.

Estas deben están ligadas con el fortalecimiento y la capacidad de cada institución para que así estos puedan obtener de manera eficiente resultados que tenga relación con sus funciones, entre ellas tenemos a Defensa Civil en diferentes niveles ya sea Regional, provincial y distrital.

El crecimiento de la población en Lima metropolitana y el callao, que esta población ubicado en áreas de alto riesgos, tiene una causa fundamental y se debe a que el estado ha concentrado todo su poder político y económico en la capital y esto ha producido que se genere una gran migración de los diferentes lugares del país a la capital, dando como consecuencia que la seguridad de la población sea mermada, debido que por cada 500 habitantes existan un policía, también ha provocado que estos migrantes, se acentúen en áreas de mucha pendiente o sobre quebradas o zonas cercanas a los ríos, que en tiempo de retorno de las máximas avenidas, estas son las más vulnerables y esto debido a que no existe una política de estado para frenar esto.

### **Vulnerabilidad del Tipo Científica y Tecnológica**

INDECI (2006), Este tipo de vulnerabilidad, hace referencia al reducido nivel de conocimiento científico y tecnológico que debe existir en cada poblador para poder hacer uso de la ciencia o tecnología, con el fin de enfrentar un desastre natural.

También hace referencia sobre el conocimiento del uso de la tecnología para poder reducir los daños, la tecnología es importante conocer, ya que un poblador que sufra un daño o que pueda estar perdido pero que posee un celular, esta puede ser encontrada de manera rápida.

También la tecnología es usada, para poder construir viviendas que tengan un comportamiento sísmico adecuado cuando este frente a evento telúrico, un ejemplo de esto

es el uso de los programas para poder analizar de manera eficiente y posteriormente realizar el diseño del mismo.

También se puede aprovechar la tecnología para hacer la descolmatación de los ríos haciendo uso de las maquinarias, también tener sistemas de aviso oportuno y para poder monitorear y de esta manera controlar la emergencia, estos pueden parlantes ubicados en puntos estratégicos.

### **La Vulnerabilidad Sísmica.**

Para Yépez (1995), se entiende por vulnerabilidad sísmica, al índice de daño o fallas que puedan presentar las edificaciones cuando se generen una perturbación del suelo o conocido también como sismo en una determina área.

Permite la clasificación de las edificaciones, según sus características y calidad estructural, en un rango muy vulnerable o nada vulnerable, ante un sismo. Para poder analizar un análisis a nivel urbano, la metodología utilizada tiene que ser simple para poder aplicar a grandes áreas. Existen distintas metodologías por lo que se deberá aplicar la que mejor se adapte a los objetivos del estudio. (Maldonado Rondón y Chi ocho, 2009). La vulnerabilidad nos permite conocer la resistencia edificaciones frente a un sismo y esto va depender de los materiales y la técnica usados en el proceso constructivo.

### **Métodos de Cálculo Para determinar la Vulnerabilidad Sísmica**

Para poder determinar o cuantificar el índice de la vulnerabilidad sísmica, existe método de tanto cualitativos como cuantitativos.

### **Método Para Evaluar la Vulnerabilidad Sísmica de Edificios Existentes.**

Estos dividen en 2 categorías, así como se muestra en la figura 4, estos se basan en la vulnerabilidad calculada y la vulnerabilidad observada así lo menciona Caicedo (1994). En la primera categoría se basa en el uso de programas de estructural para realizar el análisis dinámico, esto quiere decir cargas que varían con el tiempo, estos resultados obtenidos de la modelación digital nos muestran un comportamiento o desempeño de la estructura, también se realizan en esta categoría ensayos de los materiales que conforman la edificación.



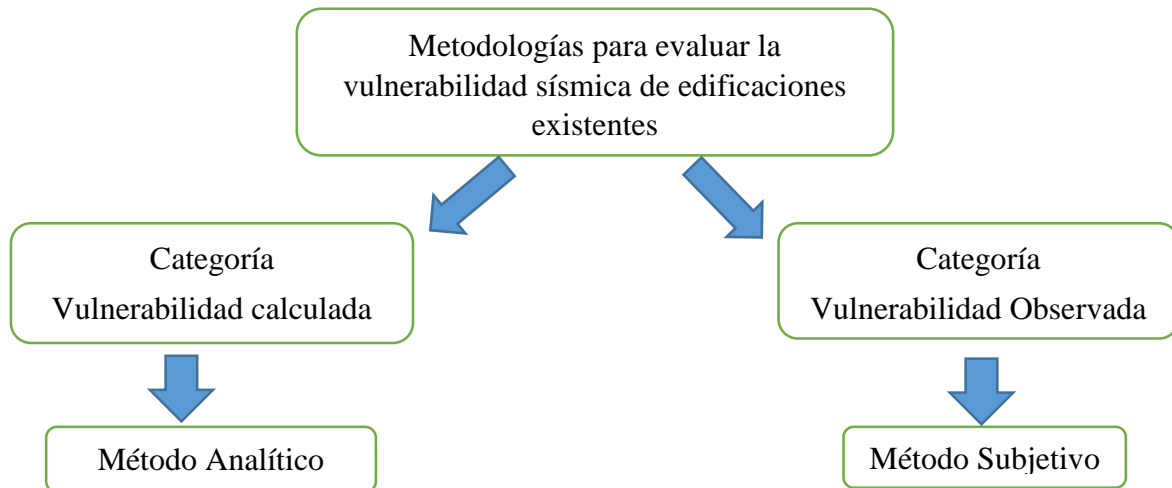


Figura 4: *Métodos para evaluar la vulnerabilidad*

En esta categoría tenemos al método analítico

### **Método Analítico**

La evaluación de la vulnerabilidad por este método, se basa fundamenta en el mismo criterio que se usan para el análisis y diseño de viviendas nuevas, se usa los códigos y las normas vigentes como la norma E030.

Caicedo (1994), Este método de análisis para edificaciones existentes se enfoca principalmente en una modelación de estructuras de concreto armado, en el cual se usan modelos mecánicos con el fin de poder representar el desempeño o comportamiento histerético con la finalidad de medir el nivel de falla o daño.

Según Caicedo (1994), uno de los problemas que existe en los métodos analíticos se asocia a que hay una dificultad muy intrínsecas que tiene que ver con la modelización, como el que se presenta al momento de calibrar el indicador de daño frente a un sismo real.

Otro de los problemas que existe de debe en la definición reales de los materiales y que los elementos estructurales definidos en el modelamiento llegan ser muy distinta de lo que asumió en el análisis. Es muy dificultoso desde un enfoque matemático, contar con el daño obtenido en la estructura antes de realizar el análisis y así poder realizar una evaluación más precisa de cómo se encuentra la edificación en la condición inicial.

Para resumir todo lo descrito, es incompleto el conocimiento de cómo se pueda comportar una edificación de concreto armado, hasta la fecha predecir analíticamente el grado de vulnerabilidad es impreciso.

## Métodos Subjetivos

Para Caicedo (1994), Este método subjetivo es de los confiables y lo más apropiados para medir y evaluar estructuras a gran escala, esto se debe a que debido a que se obtiene datos o resultados mucho más rápidos para cualquier tipo de estructuras, estos resultados pueden ser muy determinantes para tomar decisiones en el aspecto de la reducción del riesgo, en una zona determinada. En este método se inserta la opinión de acuerdo a sus conocimientos de experto y también se usan data empíricos, se fundamenta en la acumulación de datos obtenidos a través de la observación de daños o fallas que se dan en las edificaciones ante un sismo severo, la figura 5 muestra este método.

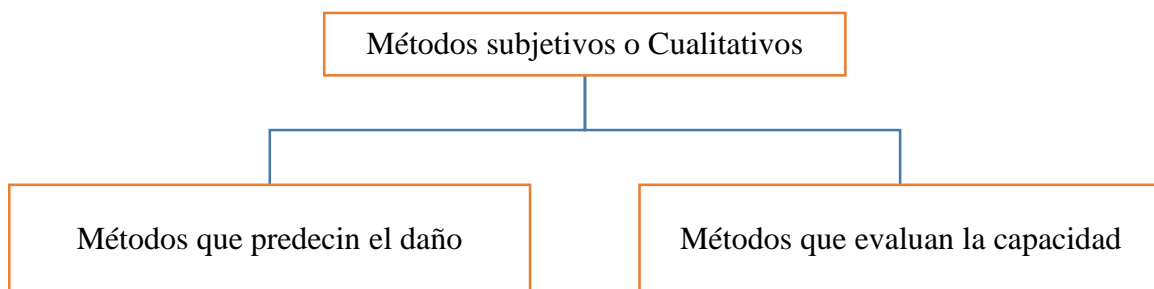


Figura 5. Clasificación del método subjetivo

**Métodos que Predicen el Daño**, Estos métodos que miden el nivel de daño se basan en 2 tipos de relaciones matemáticas, tal como se aprecia en la figura 6.

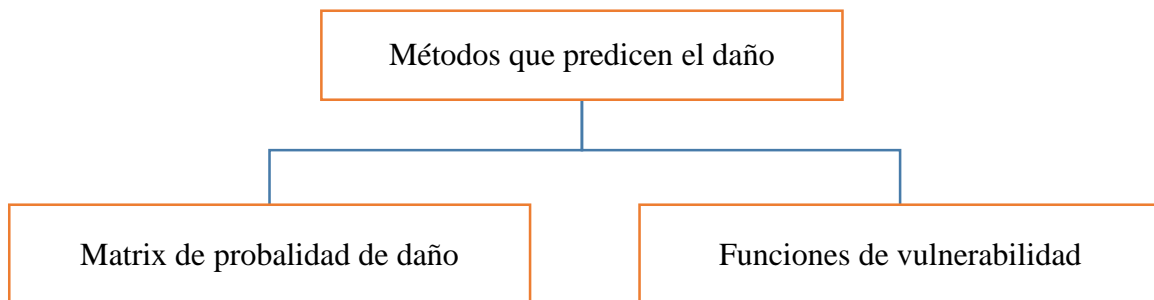


Figura 6. Clasificación del método el daño

### Método de Vulnerabilidad Usando Matrices de Probabilidad de daño

Esta metodología para poder medir la vulnerabilidad sísmica de una edificación se estima y se expresa a través de una matriz de probabilidades de daño, esta matriz logra definir la posible distribución del daño producido por evento sísmico que puede ser de una magnitud media a alta, tomara también en consideración la tipología de la edificación. Estas matrices que logran medir la vulnerabilidad se logran deducir a través del uso del análisis estadístico

de la presencia del daño o fallas obtenidas a través de la observación después de la ocurrencia de un sismo y deben ser sometidos a criterios a juicio de expertos ver tabla N°1

**Tabla 1.** Ejemplo de una matriz de probabilidad de daño

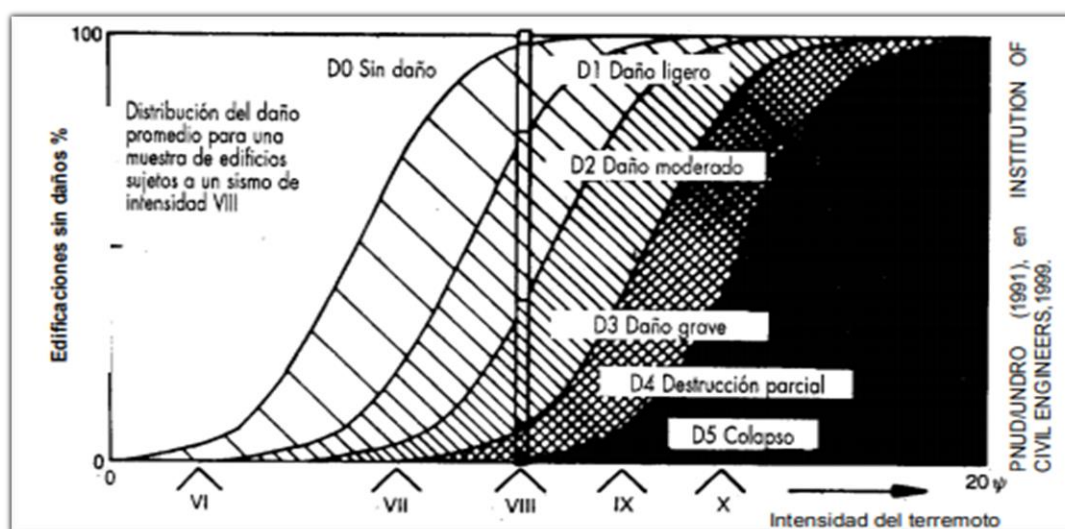
Nivel de daño	Intensidad del sismo		
	0.06g	0.12g	0.24g
1. Ninguno, menor	0.75	0.24	0.1
2. Ligero, moderado	0.24	0.6	0.45
3. Serio, grave	0.01	0.155	0.4
4. Colapso	0	0.005	0.05

Fuente: Elaboración Propia

### Métodos Basado en Funciones de Vulnerabilidad

Este método está basado para poder determinar una función de vulnerabilidad, consiste en una relación matemática, esta función puede definir de manera continua los daños que se generan en una edificación cuando está sometido a perturbaciones telúricos.

Para poder determinar esta función, que pueda medir el daño continuo, se logra a través de regresiones estadísticas, se deduce tomando la data de los daños presentados a través de la observación, esto se muestra en la figura 8.



*Figura 8.* Función que mide la vulnerabilidad

En la figura 9, se indica las diferentes funciones de vulnerabilidad obtenidos por Petrini y Benedetti (1984), estas funciones se basan en las relaciones entre índice de daños o fallas sísmicas que puede tener una estructura para diferentes valores de aceleración o intensidad, se debe tomar un índice de vulnerabilidad.

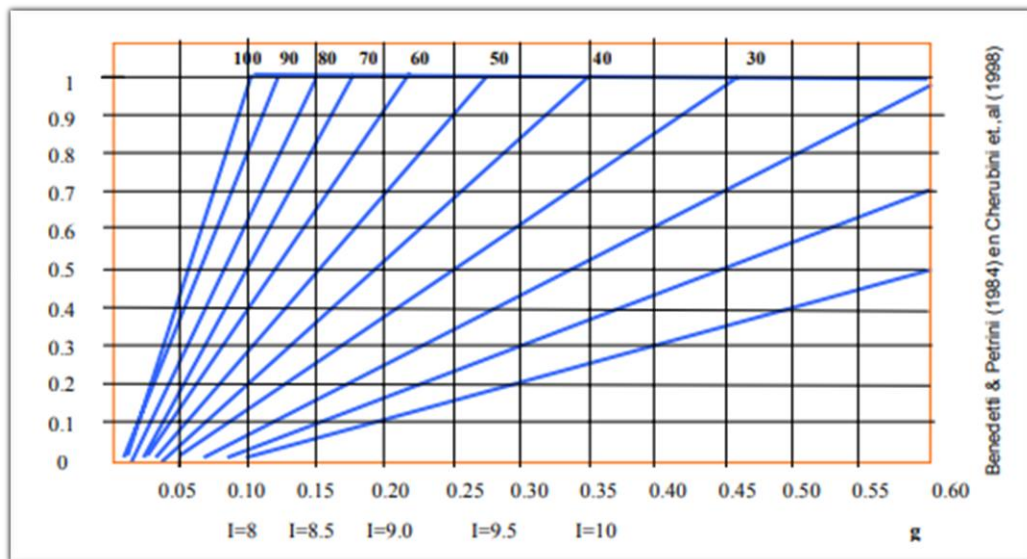


Figura 9. Función de vulnerabilidad dada por Petri y Benedetti (1984)

### Métodos que Evalúan la Capacidad Sísmica

Estos tipos métodos determinan la capacidad de respuesta sísmica relativa de una edificación. Entre estos métodos existe 2 tipos que miden de manera empírica las diferentes características de la edificación para luego poderlos compararlos con la capacidad actual de la edificación usando los códigos de construcción, en la figura 10 se muestra lo mencionado.

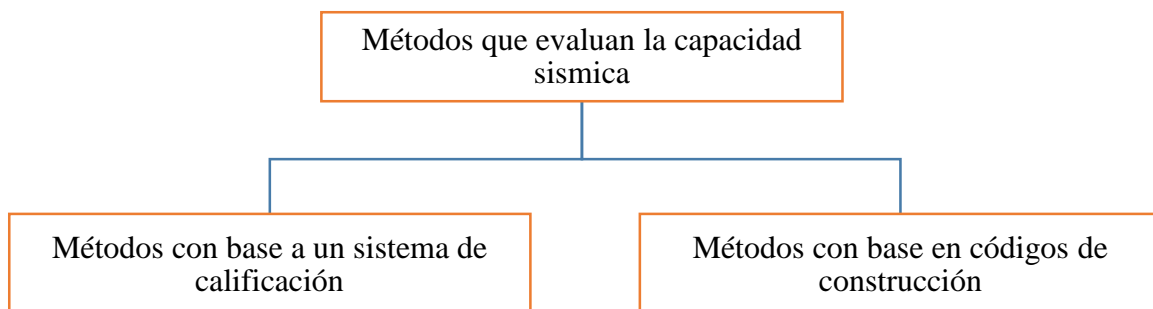


Figura 10. Métodos que evalúan la capacidad sísmica

### Métodos Con Base a un Sistema de Calificación.

Este tipo de método se basa en dar una calificación determinada a una escala de valores con el objetivo de medir los siguientes puntos de la estructura: propiedades estructurales, características funcionales o arquitectónicas de una estructura, en las que se le da un valor numérico, y para medir la vulnerabilidad se suma todos los valores dados.

Entre otros métodos se encuentran:

### **Método de Evaluación de Campo**

Este método se fundamenta en 5 formularios o fichas para el recojo de la data general y la información propia de la estructural, lo mencionado es utilizado para clasificar a las edificaciones como Buena, Regular, Pobre o Muy Pobre, estas calificaciones van depender del nivel de puntaje obtenido y al nivel de intensidad (MM, MSK o EMS), para el área donde están ubicados las estructuras.

### **Método Factor de Decisión.**

Se fundamenta en una secuencia de caracterizaciones de las estructuras existentes, ubicación de las edificaciones y el peligro sísmico de la zona, obtenidos estos datos se les entrega o asigna un valor numérico. A la suma de todos los valores numéricos dados se le llama o conoce como factor de decisión, esta decisión va determinar el tipo de estudio o modelo que se va utilizar para medir la resistencia sísmica de una estructura. También se usa para evaluar directamente como una forma de medir cualitativamente la vulnerabilidad de la estructura.

### **Método de Índice de Daño.**

Para Uzcategui y Quinteros (1988), esta metodología determina la vulnerabilidad sísmica a través de un índice de daño (Id), este índice lo que hace es describir la capacidad de respuesta sísmica de las edificaciones. Este método se basa en dar un valor numérico (Vi) que evalúa la edad, el número de niveles, la cercanía entre edificios, el mantenimiento, los cimientos, la densidad y la ubicación de los muros, también se considera los detalles constructivos, los elementos nos estructurales, la masa de la estructura, la rigidez, las diferentes irregularidades que se presenta en una estructura A todas estas características determinadas se le da un factor de peso mayor que a la condición de mantenimiento. Este índice de daño se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$Id = \frac{\sum Vi * Wi}{\sum Wi} \dots\dots\dots (1)$$

Con el valor obtenido se compara si  $Id \leq 0.4$ , entonces del nivel de riesgo sísmico para las edificaciones es aceptable y que para valores de  $Id \geq 0.4$ , se usar otro método más avanzado para medir la vulnerabilidad sísmica.

### **Método Empírico**

Para Cardona (1989), Esta metodología determina el grado de vulnerabilidad y puede ser usada por personas neófitos en el tema de ingeniería o puede ser usada o desarrollada por ingenieros de escasa experiencia en el tema de estructuras, este análisis es del tipo

cualitativo, ya que caracteriza las construcciones existentes, tomando en consideración la calidad y el estado actual tanto en la configuración y forma, sistema estructural, también se toma en consideración parámetros del suelo y de la cimentación, se considera la estabilidad de elementos no estructurales. Todos aspectos mencionados califican a una determinada estructura de manera subjetiva como una vulnerabilidad alta (A), media (M), baja (B).

Se muestra la matriz de Cardona que es método de calificación según tabla 2

**Tabla 2.** *Matriz de la vulnerabilidad de Cardona*

Aspecto	Vulnerabilidad			Valor
	A	B	M	
Calidad del estado de la construcción	50	25	5	-
Configuración y forma de construcción	60	30	5	-
Tipo de estructura	80	40	15	-
Característica del suelo y de la fundación	60	30	10	-
Estabilización de componentes no estructurales	50	25	5	-

Fuente: Elaboración Propia

Una vez calificado cada aspecto, se suman todos los valores generados y así obtener un resultado global. Si este resultado está por encima de los 150, entonces la estructura será calificada con un índice altamente vulnerable, si se obtiene resultados entre 90 y 150 será tomada con una estructura vulnerable y los valores que están por debajo de los 90 será tomada con edificaciones seguras.

### **Método Dado por Velasco y Tassios**

Este método fue creado por Velasco y Tassios, para determinar la vulnerabilidad de las edificaciones de la ciudad de Popayan, que está ubicado en el departamento de Cauca, en Colombia. Este método se basa en poder clasificar o agrupar a las edificaciones dentro de los tipos que se muestran a continuación.

**Edificaciones del Tipo 1:** Se caracteriza por tener una arquitectura clásica de la época española de los siglos XVIII y XIX, no es relevante el año que haya sido construido, estas edificaciones pueden estar compuestas por mampostería de adobe, de tapia pisada o de ladrillo casero o ladrillo cocido que están unidos con mortero.

**Edificaciones del Tipo 2:** En este tipo se encuentra las Edificaciones cuyos elementos esenciales que lo conforma es de material de ladrillo artesanal o cocido unidos con un aglomerante como lo es el cemento, estos pueden estar reforzado con concreto armado.

**Edificaciones del Tipo 3:** En este tipo de Edificaciones se encuentran los sistemas estructurales del tipo apartadas de concreto armado, en las cuales las paredes cumplen una función de dividir ambientes.

Estos 3 tipos de edificaciones se han agrupado de acuerdo a los elementos que lo conforman y dan estabilidad, estos criterios a seleccionar son: el tiempo de vida que está construido la edificación, también se considera el estado de conservación de los elementos estructurales que lo conforma. A cada uno de estos elementos se les da un valor que es considerado como factor de ponderación cuyas siglas es (fpi), este factor es una fracción de la unidad que representa la importancia del elemento en toda la estructura. Las sumas de todos esos factores hallados deben ser igual a la unidad. Toda esa data debe ser recolectada en un formulario dividido en los 3 tipos de edificaciones. Toda esta información es agrupada en un formulario en sus tres tipos. Luego se procede a determinar la vulnerabilidad local (v) de todos los elementos mencionados y deben recibir una nota del 1 al 100 esto va depender de las características, cuando se le asigne un menor mucho menor significa que dicho elemento en estudio cumple con todas las exigencias de la ingeniería sísmo resistente y cuando se le asigne un valor mayor significa que existe un alto grado o índice de vulnerabilidad.

Con los valores de (fpi) y (vi) se procede después a calcular el índice de vulnerabilidad (V) de acuerdo con la siguiente expresión:

$$V = fpi * Vi \text{ -----}(2)$$

Dónde:

V = Índice o grado de la vulnerabilidad

Fpi = Factor de ponderación

Vi = Índice de Vulnerabilidad local

N = Es el número de elementos que intervienen para determinar la vulnerabilidad

En la siguiente tabla 3 se muestra las calificaciones que se les asigna a cada elemento

**Tabla 3.** Matriz de calificación según Velasco y Tasso

Valores de V	Calificación
1 a 33	Seguro
37 a 66	Dudoso, requiere estudios más detallado
67 a 100	Riesgoso, requiere información

Fuente: Índice de vulnerabilidad (Velasco y Tassios 1992)

## Método Argentino

Según Fernández (1987), propuso para poder determinar la vulnerabilidad de la zona sísmica del Gran Mendoza en Argentina, está fundamentado o basado en el riesgo sísmico y el desarrollo local. Este método está basado en una serie de variables el cual se le da un valor para generar la escala de riesgo. En este método toma las características totales de la edificación, estas características pueden ser: el número de niveles, el factor de suelo según tabla 4. Para la aplicación de este método se debe introducir un desarrollo computacional que van a generar resultados estadísticos y gráficos que están representados en mapas a escala urbana.

**Tabla 4.** Calificación del método Argentino

Variable	Intervalo	Valor
Numero de pisos	1	1
	2	2
	3 a 5	3
	6 a mas	4
Material de muros	Ladrillo	1
	Adobe	3
	Dudoso	4
Materia de techos	H1A1	1
	Otros	3
	Caña y barro	4
Antigüedad	Hasta 10 años	1
	De 11 a 30 años	3
	De 31 a 50 años	4
	Mas de 50 años	
Estructuración	Sismo resistente	1
	Mixta	3
	No sismo resistente	5
Suelo	Firme	2
	Intermedio	3
	Blando	4
Colindancia	Nulo	0
	Bajo	1
	Moderado	2
	Alto	3
	Muy alto	4

Fuente: Índice de vulnerabilidad (Fernandez, 1987)



**Tabla 4.** *Calificación del método Argentino*

Calificación		
De 3 a 6	Riesgo bajo - RB	1
De 17 a 23	Riesgo moderado - RM	2
De 24 a mas	Riesgo alto - RA	3

Fuente: Índice de vulnerabilidad (Fernandez, 1987)

### **Método Italiano ISTC**

Este método consiste en el estudio de todos los edificios que tengan estructura que estén formadas por muros de mampostería, cuyas características constructivas son similares. Su aplicación se debe tomar edificaciones aisladas en mampostería no reforzada de regulares dimensiones, edificaciones continuas o todo un conjunto de edificaciones. Los aspectos que se debe tener en cuenta será según la tabla 5.

Al final termina clasificando a la estructura dentro de las cinco clases de vulnerabilidad definidas como: muy grande, grande, media, pequeña, muy pequeña.

**Tabla 5.** *Matriz de calificación del método ISTC*

Número	Aspecto	Peso I:S:T:C (pi)
1	Calidad del sistema resistente	0.15
2	Posición del edificio y cimentación	0.75
3	Presencia de diafragmas horizontales	0.5
4	Configuración en elevación	0.5
5	Tipo de techumbre	0.5
6	Elementos no estructurales	0.25
7	Estado de conservación	0.5

Fuente: Índice de vulnerabilidad (Giuliano, 2000)

### **Método Japonés**

Es usado para lograr medir la elevación de las estructuras de concreto armado, cuyas características son de mediana altura y baja altura, este método está fundamentado a base de métodos tradicionales. Se evalúan las estructuras, la forma geométrica de la edificación y el deterioro de la misma respecto al tiempo de vida.

Para realizar el proceso de cálculo del riesgo sísmico, se obtiene a través de la evaluación del índice sísmico (Is), que represente el desempeño total de un nivel a otro. Para poder lograr la evaluación de la seguridad se hace a través de un proceso de tamizados basado en

tres etapas o pasos, para tener resultado los índices que determina la seguridad sísmica de la edificación.

**Is:** Índice sísmico de la edificación.

Este índice sísmico de la edificación  $I_s$ , es generado de 4 subíndices que se obtienen de manera individual.

**Eo:** Este factor está determinado por la resistencia última que debe tener sus elementos estructuras que conforman la edificación, el tipo de mecanismo de falla y la ductilidad de la edificación.

**Sd:** Este factor representa la incidencia en el diseño estructural para tener el comportamiento sísmico de la edificación a través de datos como son la distribución de masas y de rigideces.

**T:** Este factor evalúa los efectos de deterioro y errores estructurales como son la formación de grietas y deflexiones excesiva. De esta forma el valor de  $I_s$  es el producto de los subíndices anteriores, el cual está representado en la siguiente fórmula que expresan de la siguiente manera.

$$I_s = (E_o) \times (S_d) \times (T) \quad \text{----- (3)}$$

El cual:

**Eo** = llamado como el Subíndice sísmico de comportamiento sísmico

**Sd** = llamado como el Subíndice sísmico de la forma o concepción estructural.

**T** = llamado como el Subíndice sísmico de deterioro o tiempo de vida útil

### **Método de Índice de Vulnerabilidad**

Petrini y Benedetti (1984), estas metodologías esta propuesto por los autores, su objetivo es determinar la vulnerabilidad, para lograr esto se debe evaluar las edificaciones de material de mampostería del tipo no reforzada y también se evalúa a las edificaciones de concreto reforzado, Estos parámetros son de tipo de organización y de calidad del sistema resistente, también de la resistencia convencional, también se considera la posición de la estructura y también se usa como data el estado de conservación.

Esta técnica toma 11 parámetros para poder calificar o cuantificar la vulnerabilidad sísmica según tabla 6.

**Tabla 6.** Matriz de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini

Número	Aspecto	KiA	KiB	KiC	KiD	Peso Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	25	45	1
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición de la edificación y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Entrepisos	0	5	15	45	1
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1
8	Separación entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipos de cubierta	0	15	25	45	1
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1

Fuente: Índice de vulnerabilidad (Petrini y Benedetti,1984)

Los diferentes parámetros utilizados para la calificación están en función de una escala numérica elaborada por los autores, en la cual se sustenta en la asignación de una calificación Ki a cada valor de la escala de gradación, desde A hasta D, donde A es óptimo y D es pésimo, después de obtener las calificaciones (A, B, C, D), dadas por los parámetro estudiados, todo esto están afectado por un factor de peso eso va depender según del nivel de importancia de cada paramento en relación con los demás. A partir de los valores obtenidos, se cuantifica conoce como Índice de Vulnerabilidad (Iv), según la expresión:

$$Iv = (\sum_{i=1}^{11} ki wi) \dots\dots\dots(4)$$

Estos datos obtenidos para determinar la vulnerabilidad, está comprendido en un rango de valores entre 0 y 382.5, que son normalizados al dividirlos entre 382.5, obteniendo en una variación de (0 < Iv < 100). Obtenido el índice o grado de vulnerabilidad se podrá calcular el nivel de daño que tenga sufrir una edificación en relación de la aceleración del suelo. El daño o falla esta expresado en una escala normalizada (0 < d < 1), que represente el porcentaje de daño que sufre la estructura, por ejemplo, valores (0.8 -1.0) equivale al colapso de la estructura.

**Problema General**

- ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?

### **Problemas Específicos:**

- ¿Cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?
- ¿Cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto geométrico de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?
- ¿Cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto no estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?

### **Justificación del estudio**

#### **Social**

El estudio del nivel de la vulnerabilidad sísmica en el AA. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12 del distrito de Independencia, hará que tomen conciencia en los autoconstrucciones debido a que en un evento sísmico se produciría consecuencias graves como pérdidas humanas y materiales.

#### **Técnica**

En las viviendas autoconstruidas al no contar con planos, estudios del suelo y el uso de correcto de materiales se muestran vulnerables frente a un evento sísmico, para las nuevas construcciones se debe solicitar el apoyo técnico de acuerdo a la necesidad de la población en base a las normas técnicas vigentes con la finalidad de que la familiar tenga un ambiente seguro.

#### **Económica**

Las viviendas autoconstruidas al no tener los criterios técnicos profesionales de diseño estructural son muy vulnerables ante la ocurrencia de sismo de mediana o alta intensidad, en consecuencia, a ello grandes porcentajes de las viviendas colapsarían. A causa de ello las personas tendrían que gastar mucho más dinero en la reconstrucción de sus viviendas.

#### **Hipótesis General**

- Existe un nivel alto de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.

### **Hipótesis Específicos**

- El aspecto estructural influye altamente en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.
- El aspecto geométrico influye altamente en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.
- El aspecto no estructural influye en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.

### **Objetivo General**

- Evaluar cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12

### **Objetivos Específicos**

- Evaluar cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12
- Evaluar cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto geométrico de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12
- Evaluar cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto no estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño de Investigación**

Ezequiel (2014) dice que el diseño, se describe a un esquema operativo., cada investigación debe por lo menos tener un diseño único que está en función de lo que se quiere encontrar o resolver, de la cualificación de los investigadores que realizaran en el análisis y las problemáticas y así por facilitar el trabajo en campo (p. 111)

**No experimental**, esta investigación es del tipo no experimental porque no cambiara las variables, esto debido que serán estudiadas en su forma tal como se encuentra.

**Transversal**, ya que hará en una en un solo tiempo para la realización de esta investigación

### **Tipo de Investigación**

M. Teresa Icart Isern (et al.) a grandes rasgos, las etapas de la investigación son las mismas en la investigación cuantitativa y cualitativa. En ambas debe haber una planificación, una obtención de datos/información, un análisis de esta y la comunicación y la comunicación de resultados y conclusiones. (p. 27).

El presente proyecto de investigación es de naturaleza **cuantitativa**, ya que se tendrá resultado de valor numérico los cuales serán procesados para su análisis.

Para Sánchez y Reyes (2006). La investigación es del tipo aplicada, debido a que se usará de los conocimientos ya existentes para poder resolver una problemática en el bien de la sociedad.

### **Nivel de Investigación**

Según Abanto (2014), indica que va evaluar el grado de relación que existe entre las variables, en los mismos sujetos de estudio o unidad de investigación (p. 38)

El nivel de investigación que se manejará en este proyecto de investigación será de nivel **correlacional**.

## **2.2 Operacionalización de las Variables**

### **Definición conceptual**

**Variable independiente:** Viviendas autoconstruidas

Se define a todas las viviendas que han sido construidas sin ninguna asesoría técnica. (Orihuela Obando, 1993 pág. 15)

**Variable Dependiente:** Vulnerabilidad sísmica

Se define como el daño o falla que podrá tener una edificación cuando esté sometida a un evento sísmico ya sea magnitud moderado o un sismo severo (Kuroiwa, Pacheco y Pando 2010, pág. 100)

**Definición Operacional**

**Variable independiente:** Viviendas autoconstruidas

Se realizó la inspección de campo para poder tener las características como la configuración estructural, la pendiente del terreno y estado de conservación en las viviendas autoconstruidas.

**Variable Dependiente:** Vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad sísmica será estudiada a través de sus dimensiones como el daño de las viviendas y las configuraciones estructurales y serán medidos a través de sus indicadores respectivos. Se usarán fichas de evaluación técnica. En la tabla 6 se detalla las dimensiones e indicadores.

**Operacionalización de variables:** Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima -Perú, 2019.



**Tabla 7. Operacionalización de variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN DE VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<b>V1: Independiente</b>  Viviendas autoconstruidas	Para Orihuela (1993), las viviendas autoconstruidas nacen por la necesidad de tener un lugar donde cobijarse por tal motivo existe solidaridad y la ayuda mutua que se brinda a diversas familias con la finalidad de solucionar el problema de las viviendas.	Realizar los ensayos esclerómetros para medir la resistencia de las columnas de confinamiento y compararlas con lo que establece la norma E0.070,	Estado de los materiales	Agregado fino	Ficha de datos
				Agregado grueso	
				Cemento	
				Acero de refuerzo	
			Calidad del Concreto	Resistencia compresión	Ensayo de esclerómetro
<b>V2: Dependiente</b>  Vulnerabilidad sísmica	Para Yépez (2015), se entiende por vulnerabilidad sísmica al índice de daño o fallas que puedan presentar las edificaciones cuando se generen una perturbación del suelo o conocido también como sismo en una determina área.	Recoger los datos de campo de los 11 parámetros de Benedetti y Petrini para medir el índice de vulnerabilidad sísmica,	Aspecto Estructural	Organización del sistema resistente	Ficha de observación
				Calidad del sistema resistente	
				Resistencia convencional	
				Posición de la vivienda y cimentación	
				Diafragma horizontal	
			Aspecto Geométrico	Configuración en planta	Ficha de observación
				Configuración en elevación	
				Separación entre muros	
			Aspecto no Estructural	Tipos de cubierta	Ficha de observación
Elementos estructurales					
Estado de conservación					

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Población, muestra y muestreo**

### **Población**

Para Carrasco (2007), La población es el conjunto de todos los elementos o individuos que conforman un universo con características similares y que son consideradas o forman parte de un problema a resolver (p.238).

Para el presente trabajo de investigación se considera como población al AA. HH pueblo joven el Milagro comité 12 el cual está conformado con 58 viviendas de albañilería.

### **Muestras**

Para Bernal (2010), Es considerada como un subconjunto de la población, debe ser lo necesariamente representativa para poder ser consideradas como análisis de estudios para una investigación, estas deben tener características similares en referencia al problema que se quiera (p.161).

En la presente investigación, se tomará 20 viviendas de albañilería como muestra.

### **Muestreo**

Para Sánchez y Reyes (2006), define como la técnica que se usara para poder tomar una muestra que represente a la población, el muestreo debe tomar criterios de selección como los que integren el análisis de estudio deben tener propiedades muy similares a la problemática en estudio (p.141).

### **Tipo**

#### **Muestreo No probabilístico**

Para el proyecto de investigación el tipo de muestreo será **no probabilístico**. Al respecto, Sánchez y Reyes (2006), Se entiende como muestreo No Probabilístico, es decir que se desconoce la probabilidad que un elemento de la población pueda integrar la muestra. Este tipo de muestreo es muy utilizado debido a la rápida obtención de elementos que formaran parte para su estudio o análisis (p.147).

#### **Subtipo**

Sánchez y Reyes (2006), Se define a este tipo de muestreo por la manera de tomar elementos que representen a la población, es decir se basa en opiniones, esto hace que este tipo sea subjetivo. Pero que es válido porque los elementos a considerar son representativos para que integren la muestra (p 147).

Para el proceso de investigación para la forma de tomar la muestra será de un sub tipo **Intencional**.

## **2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez, Confiabilidad**

### **Técnica de Recolección de Datos**

Para Sánchez y Reyes (2006), Es el medio que usara para poder recolectar la data necesaria de una realidad en estudio para poder alcanzar los objetivos, las técnicas van depender de lo que está investigando y que es o que se quiere recolectar (p.149).

La técnica se define como a las acciones que se van a ejecutar para poder alcanzar la solución de un problema.

Para esta investigación se usará la **Observación estructurada**

### **Instrumento de Recolección de Datos**

Para Sánchez y Reyes (2006), Se refiere a las diferentes herramientas particulares que se usara en el proceso de recolección de la data. Los instrumentos están en función de las técnicas que se van a usar (p. 153).

Los instrumentos de recolección de la data son: (i) para realizar la técnica de entrevista y la obtención de datos del estudio de la vulnerabilidad sísmica, se utilizarán **fichas de observación** en las propiedades seleccionadas: su ubicación, área del terreno, año de construcción. Tendremos información detallada de la estructura. Posibles fallas, grietas en las construcciones tanto dentro como fuera.

### **Validez y Confiabilidad**

#### **Validez**

Para Sánchez y Reyes (2006), La valides de los instrumentos es de suma importancia, ya que estos instrumentos deben tener un orden lógico, que sea que la información que se obtenga a través de ellas sean importantes para el análisis de los resultados (p.153).

Entonces, se tendrá en cuenta el tipo de pregunta que se hará al encuestado las cuales serán fáciles y entendibles. Además de que las fichas a usar serán validadas por 3 ingenieros.

#### **Confiabilidad**

Para Sánchez y Reyes (2006), se refiere al grado de consistencia de los resultados que se han obtenidos en una secuencia mediciones que sido tomadas con el mismo test. (p.155).

Se realizará un levantamiento topográfico de la zona para tener en cuenta la pendiente y a la vez se tendrá las fichas elaboradas para la recolección de datos son confiables debido a que han sido validadas por 3 ingenieros especialista en estructuras.

## **2.5 Procedimiento**

**Fase 1:** Me reuní con el dirigente para solicitar autorización de la zona a encuestar y a la vez solicité el plano de lotización y plano con las curvas de nivel

**Fase 2:** Se realizó el ensayo de esclerómetro de las columnas de confinamientos que estén formando muros portantes

**Fase 3.** Dentro del plano de lotización ubique las 20 viviendas que van ser encuestadas y medidas.

**Fase 4.** Empecé a realizar las mediciones de las 20 viviendas seleccionas en el instrumento para índice de vulnerabilidad.

**Fase 5.** Teniendo el instrumento con los datos se empezó a realizar el trabajo en gabinete el cual consiste en realizar los cálculos necesarios en una hoja Excel.

**Fase 6.** Luego de obtener los planos de curvas de nivel empecé en realizar los cálculos de las pendientes de cada vivienda.

**Fase 7.** Teniendo los datos llenos en el instrumento para el índice de vulnerabilidad empecé trabajar en el Excel los 11 parámetros de Benedetti

**Fase 8.** Se llegará a tener la conclusión y recomendación del caso

## **2.6 Método de Análisis de Datos**

Según López (2000), se refiere a que se necesita implementar un proceso metodológico que logre un adecuado y correcto análisis de datos, para poder alcanzar los objetivos propuestos en la investigación. (p.167).

Para esta investigación se hará el uso del estadístico descriptivo en el cual se presentará en cuadros de cada parámetro de las viviendas.

## **2.7 Aspectos éticos**

Según Coco (2001), el término de ética evalúa la conducta de un individuo, calificándola de adecuada o deseable, el aspecto ético en una investigación se entiende a que toda la información o conocimientos que se han considerado para poder resolver una problemática deben ser mencionados, es decir los autores de dichos conocimientos han sido nombrados en la investigación.

- Se solicitó autorización a los dueños de cada vivienda para realizar las mediciones correspondientes para el llenado del instrumento para el índice de vulnerabilidad.

- El levantamiento de información de cada vivienda será sustentado con fotografías al momento de las mediciones, dichas fichas serán confidenciales de uso exclusivos para el investigador.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Desarrollo del procedimiento

La zona de estudio se encuentra en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima –Perú.

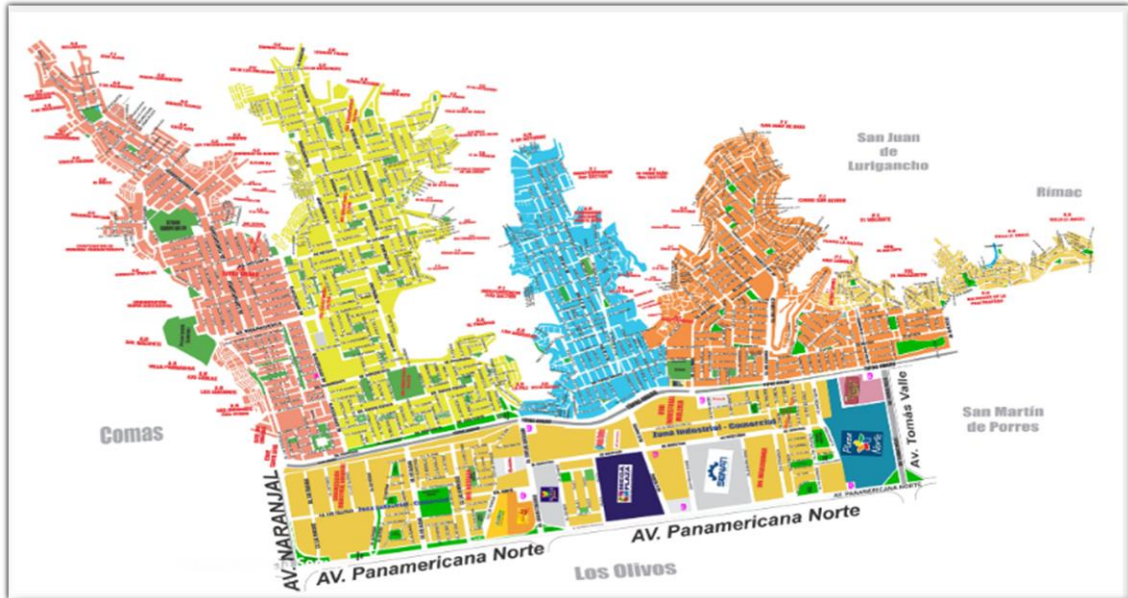


Figura: 11. Mapa del distrito de independencia

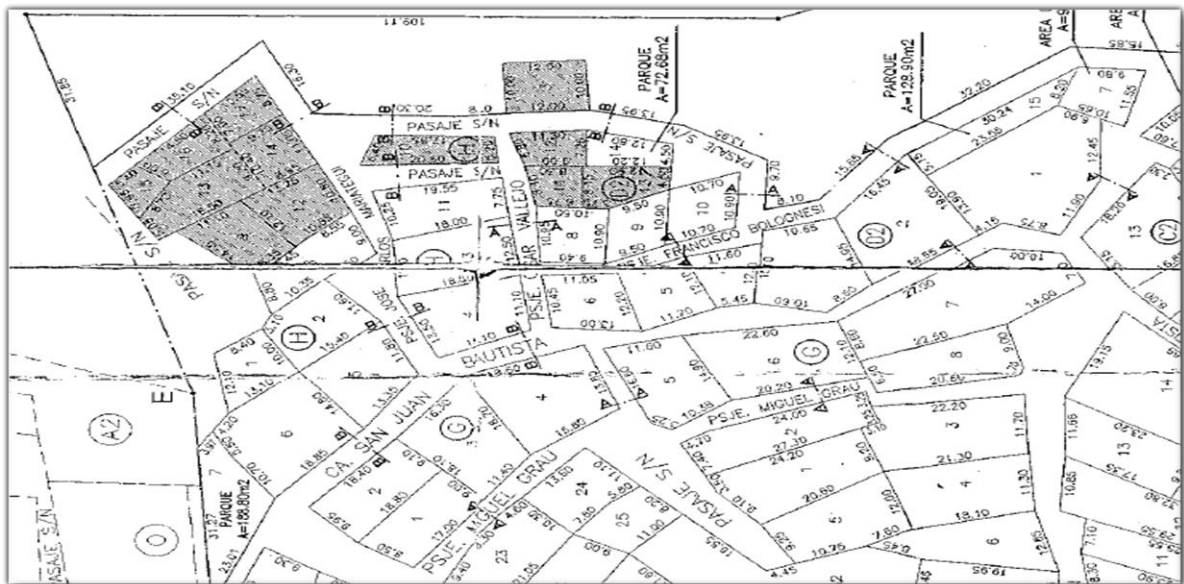


Figura 12. Plano de lotización de la zona de estudio

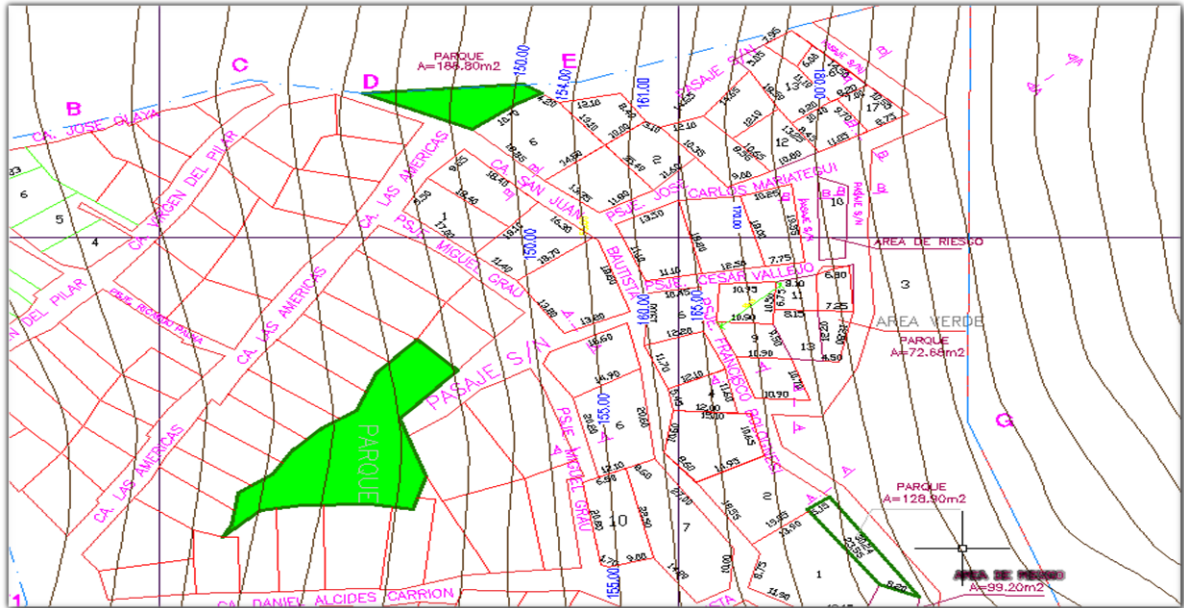


Figura 13. Plano con curvas de nivel de la zona

➤ Se identificó 20 viviendas en el plano de la zona de estudio

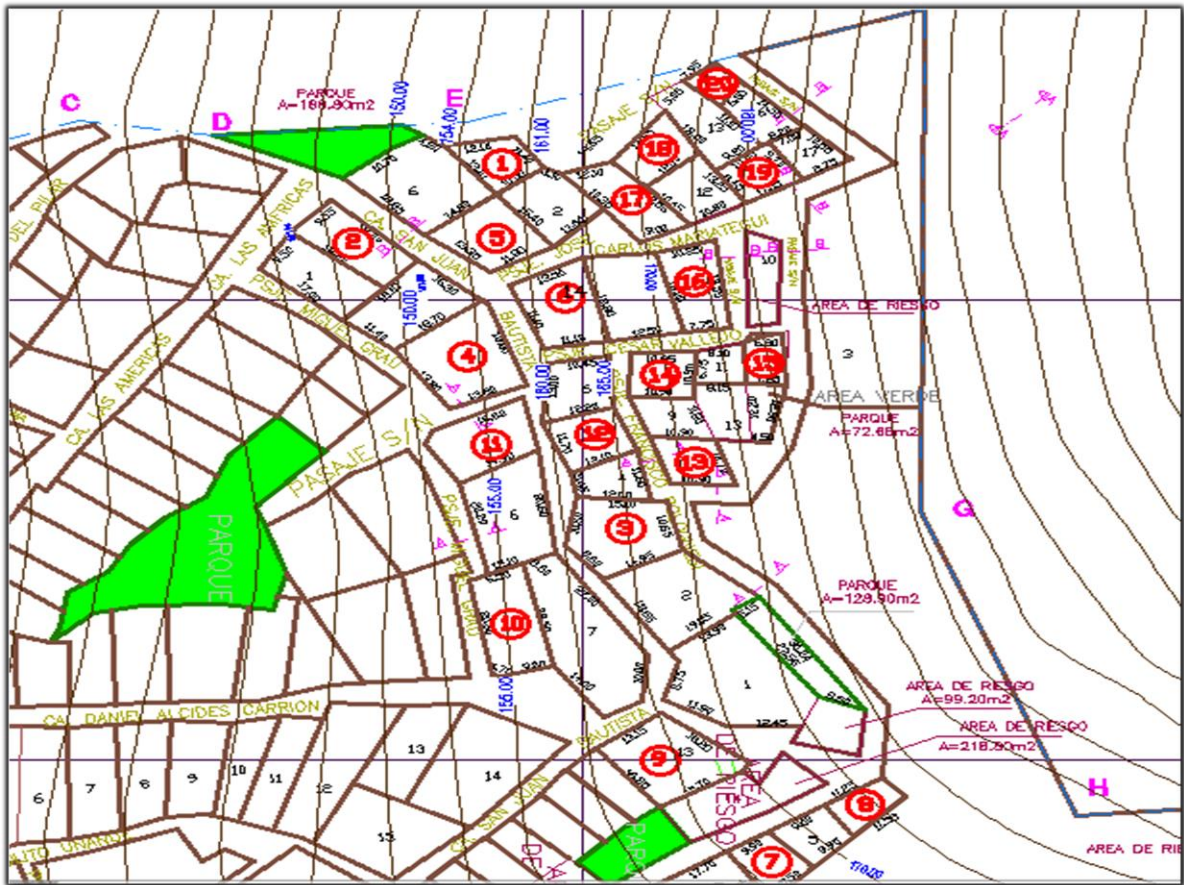


Figura 14. Identificando las 20 viviendas de la zona de estudio



**Foto N° 1.** Vista general de la zona el AAHH. El milagro de la fraternidad



Fuente: Imagen tomada en Insitu

Se procedió al levantamiento de datos, para desarrollar la vulnerabilidad sísmica mediante el método de Benedetti – Petrini.

El coeficiente  $W_i$  para cada uno de los 11 parámetros de este método, refleja lo esencial que existe en cada de las variables para medir el sistema resistente.

El proceso que se siguió para poder asignar una de las clases A, B, C, D, de cada parámetro se indica:

A = Vulnerabilidad Baja

B = Vulnerabilidad Media a Baja

C = Vulnerabilidad Media a Alta

D = Vulnerabilidad Alta

### **Calificación de Parámetros**

#### **1.- Organización del sistema resistente**

Se procedió a calificar tomando en consideración los siguientes datos:

A.- Vivienda construida con la recomendación de la norma sismo resistente

B.- Vivienda que presenta, conexiones realizadas mediante viga de amarre en los muros

C.- Vivienda que, no presenta vigas de amarre en todas las plantas, está constituido únicamente por paredes octagonales bien ligadas.

D.- Edificios con paredes ortogonales no ligadas.

➤ **Cálculo de la Organización del Sistema Resistente del Lote N°1**

**Foto N°2:** Lote 1 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Elaboración propia

**Descripción:** Se observó en in situ, que la vivienda construida N° 1, no tiene vigas de amarre y que además está construida por la incorporación de paredes ortogonales que están bien ligadas, por lo que le correspondió una calificación C.

## 2.- Calidad del Sistema Resistente

Se consideró los siguientes criterios:

- A. El sistema resistente de la vivienda presenta las siguientes características:
- Muros de ladrillo de excelente calidad y además presentan homogeneidad tanto en sus dimensiones y esto en toda la longitud del muro.
  - Existencia de verticalidad entre las unidades de albañilería
  - Mortero de buena calidad con espesor de la mayoría de las pegas entre 9 y 12 mm.
- B. El sistema resistente de la vivienda no presenta una de las características de la clase A
- C. El sistema resistente de la vivienda no presenta dos de las características de la clase A
- D. El sistema resistente de la vivienda no presenta ninguna de las características de la clase A.

➤ **Cálculo del Sistema Resistente del Lote N° 1**

**Foto N° 3.** Lote N° 1 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Imagen tomada en In situ

**Descripción:** Se obtuvo, que los muros están contruidos por ladrillos que no están en pieza homogéneas, además presenta un espesor de mortero mayor 2cm, pero si presenta verticalidad, por el cual se correspondió una calificación de “C”.

**3.- Resistencia convencional**

Se consideró los siguientes criterios:

- A.- Vivienda con  $\alpha \geq 1$
- B.- Vivienda con  $0.6 \leq \alpha \leq 1$
- C.- Vivienda con  $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$
- D.- Vivienda con  $\alpha \leq 0.4$

**Cálculo de la Resistencia Convencional del Lote N° 1**

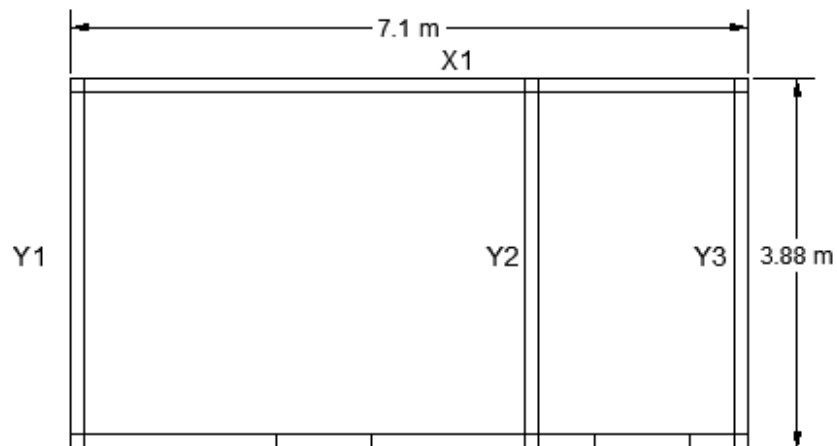
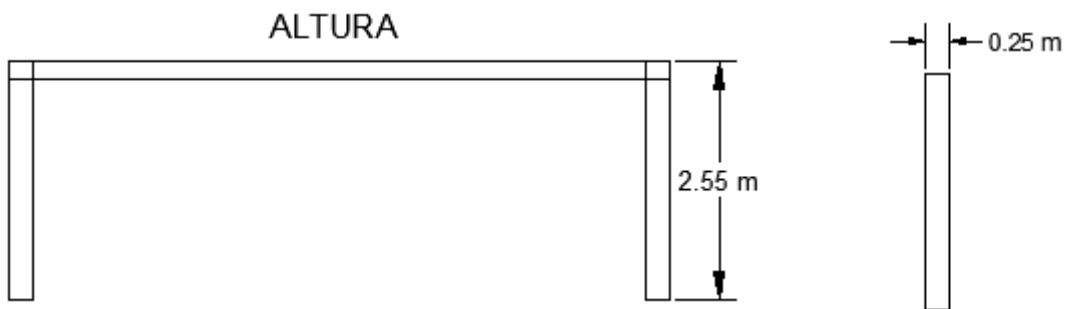


Figura 15. Configuración en planta del lote N° 1

**Tabla 8.** Significados de las variables para determinar el parámetro  $N^{\circ}3$

N	Número de pisos
Tk	Resistencia al corte de los paneles de mampostería
Pm	Peso específico de la mampostería
Ps	Peso por unidad de área forjada
Ax – Ay	Son todas las áreas totales resistentes de muros por m <sup>2</sup> en la dirección X -Y respectivamente
A	Mínimo valor entre Ax o Ay
B	Máximo valor entre Ax o Ay
C'	Coefficiente sísmico según la zona
q	Peso de un piso por unidad de área cubierta

Fuente. Elaboración propia



*Figura 16.* Detalle de la elevación y espesor del muro del lote N<sup>o</sup>1

Donde:

$$C = \frac{a_0 \cdot T_k}{q \cdot N} \sqrt{1 + \frac{q \cdot N}{1.5 \cdot a_0 \cdot T_k \cdot (1 + y)}}$$

$$q = \frac{(A + B) \cdot h}{A_t} \cdot P_m + P_s$$

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

Datos de entrada:

N= 1

Tk= 18 Ton/m<sup>2</sup>

A<sub>t</sub>= 27.7 m<sup>2</sup>

h= 2.55 m

$P_m = 1.8 \text{ ton/m}^2$   
 $P_s = 0.38 \text{ ton/m}^2$   
 $t_{xy} = 0.25 \text{ m}$   
 $L_x = 7.14 \text{ m}$   
 $L_y = 3.88 \text{ m}$

**Tabla 9.** Cálculo del área resistente en la dirección X-X

Muros en X	$L_x$	$t_x$	$L_x * t_x$
X1	7.14	0.25	1.785
		$A_x$	1.785

Fuente. Elaboración propia

**Tabla 10.** Cálculo del área resistente en la dirección Y-Y

Muros en Y	$L_y$	$t_y$	$L_y * t_y$
Y1	3.88	0.25	0.97
Y2	3.88	0.25	0.97
Y3	3.88	0.25	0.97
		$A_y$	2.91

Fuente. Elaboración propia

$$\alpha = 2.65$$

Se obtuvo, que la medición a la resistencia convencional del lote N°1, le corresponde un valor de **A**.

#### 4.- Posición del edificio y cimentación

Para la medición de este parámetro, se consideró los siguientes criterios:

- A.- Vivienda cuya cimentación esta sobre suelo estable con pendientes inferiores o igual al 10%.
- B.- Vivienda cuya cimentación esta sobre un suelo rocoso con pendientes comprendidas entre los 10% y un 30% o sobre un suelo suelto con pendiente de un 10% y 20%.
- C.- Vivienda están cimentados sobre suelo suelto con pendientes de un 20% y 30% o sobre suelos rocosos con pendientes en un 30% y 50%.
- D.- Edificio cuya cimentación esta sobre suelo suelto con pendiente mayores al 30% o sobre suelo rocoso con pendientes mayores al 50%.

Se logró determinar la pendiente del terreno donde esta ubicadas nuestras muestras, haciendo uso del plano de lotización que además cuenta con las curvas de nivel, este plano ha sido facilitado por el presidente del AA.HH. Pueblo Joven el Milagro de la fraternidad.

Se calculó la pendiente, para esto se consideró la cota más alta donde está ubicada el lote y la cota más baja, además se tomará la distancia proyectado al plano entre esos dos puntos.

➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°1**

**Tabla 11.** *Pendiente del Lote 1 de la zona*

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
1	161.5	154	17.4	43.1%

Fuente: Elaboración Propia

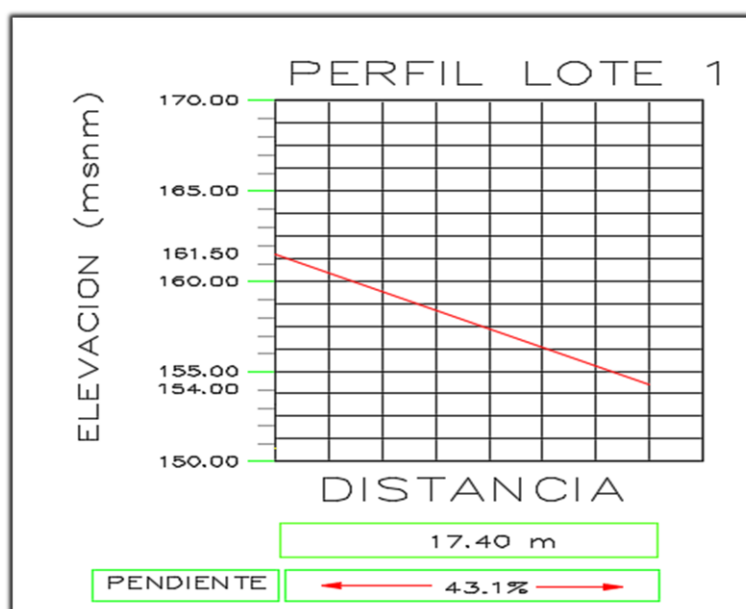


Figura 17. Pendiente del Lote N°1

### 5.- Diafragmas Horizontales

Se calculó, siguiendo tomando las siguientes consideraciones:

A.- Viviendas que presentan diafragmas, de cualquier material pero que deben satisfacer algunas condiciones

- Ausencia de planos a desnivel, y placas de concreto
- La deformabilidad del diafragma es depreciable
- La presencia de conexiones entre los diafragmas y los muros es esencial

B.- Vivienda con diafragma como las de la clase A, pero que no cumple con una de las condiciones pasadas

C.- Vivienda con diafragma como las de la clase A, pero que no cumple con dos de las condiciones pasadas

D.- Vivienda cuyos diafragmas no cumple ninguna de las tres condiciones

➤ **Cálculo de los diafragmas horizontales del lote N° 1**

**Foto N° 4:** 1er lote a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Imagen tomada en In situ

**Descripción:** Se obtuvo que el lote N° 1 no tiene un diafragma que logre conectar los muros, por tal motivo se le otorgo una calificación “D”

### **6.- Configuración en planta**

La forma o disposición en planta de las viviendas son determinantes en su comportamiento ante excitaciones sísmicas, se evaluaron irregulares presentadas por el método del índice de vulnerabilidad.

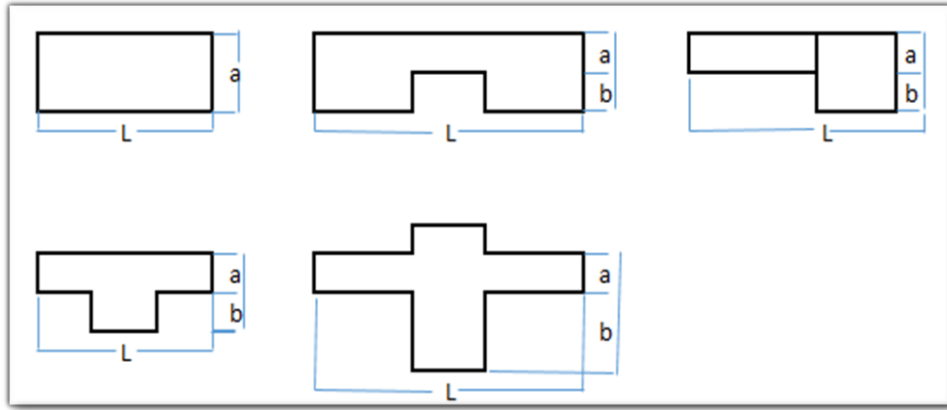


Figura 18. Configuración en planta de la estructura para el cálculo del parámetro N° 6

Los parámetros se definieron de la siguiente manera:

- A. Vivienda que  $\beta_1 \geq 0.8$  ó  $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda que  $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$  ó  $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda que  $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$  ó  $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda que  $0.4 > \beta_1$  ó  $0.3 < \beta_2$

➤ **Calculo de la configuración en planta del Lote N° 1**

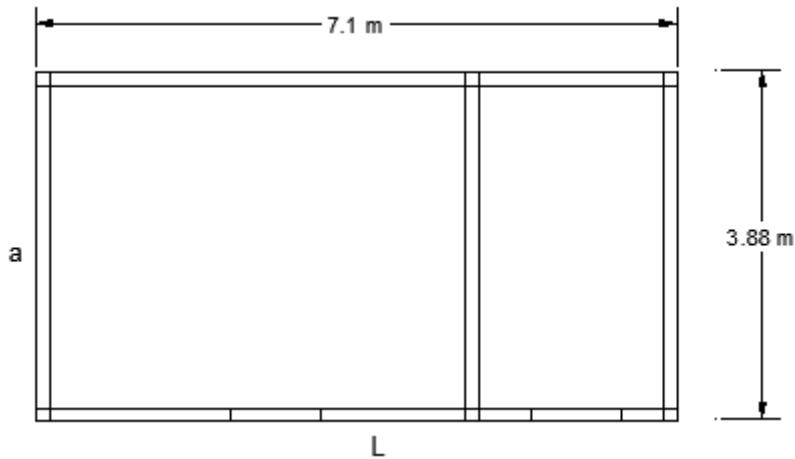


Figura 19. Configuración en planta del lote N° 1

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{3.88}{7.14} = 0.54$$

La medición del parámetro de la configuración en planta del lote N°1, le corresponde una calificación de “D”.



## 7.- Configuración de elevación

La presencia de torretas de altura y masa significativa respecto a la parte restante del edificio se reporta mediante la relación.

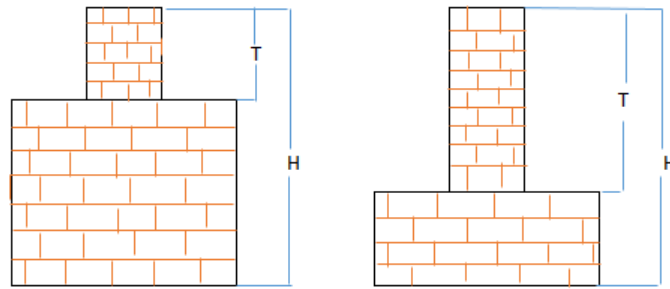


Figura 20. Configuración en Altura para el cálculo del parámetro N° 7

Se ha considerado:

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

### ➤ Configuración de elevación del lote N°1

**Foto N° 5:** 1er lote a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Imagen tomada en Insitu

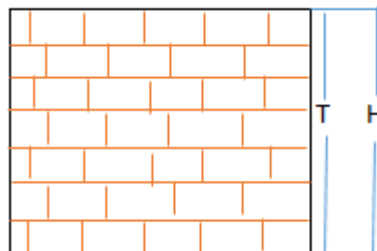


Figura 21. Configuración de altura del lote N° 1

**Descripción:** Las estructuras presentan las siguientes relaciones

$$T/H = \frac{T}{H} = \frac{2.55}{2.55} = 1.00$$

La medición de la configuración en altura del Lote N°1, le correspondió una calificación “A”

### 8.- Distancia máxima entre muros

Esta clasificación, se define en función al factor L/S, donde S es el espesor del muro maestro y L el espaciamiento máximo. En donde se tomó las siguientes consideraciones:

- A. Si  $L/S \leq 15$
- B. Si  $15 < L/S \leq 18$
- C. Si  $18 < L/S \leq 25$
- D. Si  $25 < L/S$

El cual:

S= espesor del muro

#### ➤ Cálculo de la Distancia entre Muros del Lote N° 1

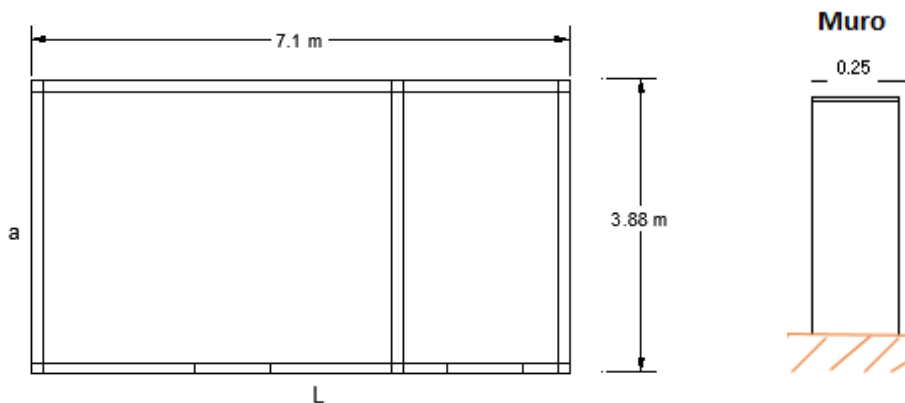


Figura 22. Dimensiones y espesor de los muros del lote N° 1

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{7.14}{0.25} = 28.56$$

La medición de la distancia entre muros del Lote N°1; le correspondió una calificación “D”

### 9.- Tipo de cubierta

Se tomó en cuenta las siguientes consideraciones:

- A. Vivienda que presenta las siguientes características:

1. Cubierta estable que debe estar correctamente unida a los muros a través de conexiones adecuadas tales como tornillos o alambres, para que así puedan garantizar el buen comportamiento de diafragma rígido.
  2. Existencia de arriostramiento en las vigas y distancias entre vigas no muy grandes
  3. Cubierta plana debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada.
- B. Vivienda que no cumple con una de las características en la clase A
- C. Vivienda que no cumple con dos de las características en la clase A
- D. Vivienda que no cumple ninguna de las características presentadas en la clase A

➤ **Cálculo del Tipo de Cubierta del Lote N° 1**

**Foto N° 6:** 1er lote a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Imagen tomada en Insitu

**Descripción:** La cubierta no se encuentra debidamente amarradas con tornillos o alambres y tampoco se encuentra debidamente apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada, por ello le correspondió una calificación de “D”

## 10.- Elementos no estructurales

Se consideró lo siguiente:

- A. Vivienda sin parapetos y sin cornisa
- B. Vivienda sin parapeto con elementos de cornisa bien conectadas a la pared
- C. Vivienda con elementos de pequeña dimensión, mal vinculadas a la pared
- D. Vivienda que presenta cualquier otro tipo de elemento en el techo mal vinculado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que pueden caer en caso de terremoto.

### ➤ Cálculo de Elementos Estructurales del Lote N°1

**Foto N° 7:** 1er lote a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Imagen tomada en Insitu

**Descripción:** La vivienda presenta elementos mal vinculados a la estructura, que pueden caer en caso de terremoto. Se correspondió una calificación de “D”.

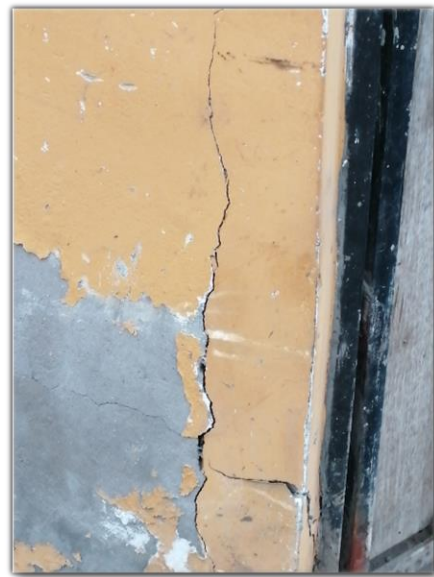
## 11.- Estado de Conservación

- A. Muros en buena condición, sin presencia de lesiones visibles.

- B. Muros con presencia de lesiones capilares no extendidas, con excepción de casos de que estas lesiones o fisuras se puedan deber a un sismo.
- C. Muros con lesiones o fisuras de tamaño entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones capilares producidas por sismo. Viviendas que no presentan lesiones pero que por un estado mediocre de conservación de los muros de albañilería.
- D. Muros que hay existencia fuerte del deterioro de sus materiales constituyentes o, fisuras muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

➤ **Cálculo del estado de conservación del lote N° 1**

**Foto N° 8:** 1er lote a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Imagen tomada en Insitu

**Descripción:** Los muros del lote N° 1, presentan un fuerte deterioro, por lo cual se le califico con un valor “D”

### 3.2 Resultados de cálculo del índice de vulnerabilidad (Iv) del lote N° 1

**Tabla 12.** Resultado de los 11 parámetros del lote N° 1

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	KWi
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta				45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>225.00</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación se mostraron los resúmenes de resultados de los 19 lotes restantes, cuyos procedimientos de cálculo de cada parámetro por lote se detalla en los Anexos

**Tabla 13.** Resultado de los 11 parámetros del lote N° 2

i	Parámetro	KiA	KiB	KiC	KiD	Wi	KWi
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta			25		0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>215.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14. Resultado de los 11 parámetros del lote N° 3**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente		5			1	5
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta		5			0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros			25		0.25	6.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>185.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15. Resultado de los 11 parámetros del lote N°4**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta				45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>225.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°5

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente		5			1	5
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta		5			0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>190.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°6

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta				45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>225.00</b>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 18. Resultado de los 11 parámetros del lote N°7**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente		5			1	5
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal			15		1	15
6	Configuración en planta	0				0.5	0
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros		5			0.25	1.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>142.50</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19. Resultado de los 11 parámetros del lote N°8**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal			15		1	15
6	Configuración en planta			25		0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>180.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°9

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal			15		1	15
6	Configuración en planta			25		0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>180.00</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 21.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°10

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta			25		0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>215.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 22. Resultado de los 11 parámetros del lote N°11**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta			25		0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>215.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23. Resultado de los 11 parámetros del lote N°12**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal			15		1	15
6	Configuración en planta	0				0.5	0
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación			25		1	25
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>152.50</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°13

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta	0				0.5	0
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros			25		0.25	6.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>197.50</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 25.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°14

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación			25		0.75	18.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta		5			0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros			25		0.25	6.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>200.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 26. Resultado de los 11 parámetros del lote N°15**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta		5			0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>220.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 27. Resultado de los 11 parámetros del lote N°16**

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5	Diafragma horizontal			15		1	15
6	Configuración en planta				45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>205.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 28.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°17

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5	Diafragma horizontal			15		1	15
6	Configuración en planta			25		0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación	0				1	0
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>155.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°18

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta	0				0.5	0
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales			25		0.25	6.25
11	Estado de Conservación			25		1	25
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>192.50</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 30.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°19

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta		5			0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros				45	0.25	11.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación			25		1	25
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>200.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 31.** Resultado de los 11 parámetros del lote N°20

<b>i</b>	<b>Parámetro</b>	<b>KiA</b>	<b>KiB</b>	<b>KiC</b>	<b>KiD</b>	<b>Wi</b>	<b>KWi</b>
1	Organización del sistema resistente			20		1	20
2	Calidad del sistema resistente			25		0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0				1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación				45	0.75	33.75
5	Diafragma horizontal				45	1	45
6	Configuración en planta		5			0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0				1	0
8	Separación máxima entre muros			25		0.25	6.25
9	Tipos de cubierta				45	1	45
10	Elementos no estructurales				45	0.25	11.25
11	Estado de Conservación				45	1	45
<b>Índice de Vulnerabilidad</b>							<b>215.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la tabla N° 32, los parámetros para medir la vulnerabilidad según Petrini y Benedetty.

**Tabla 32.** Rango para medir el índice de vulnerabilidad de Petrini y Benedetty

VULNERABILIDAD		VALORES		
A	BAJA	0	-	95.63
B	MEDIA BAJA	95.63	-	191.3
C	MEDIA ALTA	191.3	-	286.3
D	ALTA	286.3	-	382.5

Fuente. Elaboración Propia

### **Ensayo de esclerómetro para medir la resistencia a la compresión de las columnas de confinamientos**

El ensayo de esclerómetro, es una forma de poder medir la Resistencia del concreto, una característica de este ensayo es que no es destructivo, no deja daño al elemento que se está midiendo, en la práctica es un equipo muy usado en trabajos de investigación.

El equipo usado para medir la resistencia a la compresión de las columnas de confinamientos de los muros de albañilería, es de la Marca DHR, cuyo modelo es ZC3-C, y su calibración es el N° 2357483-14

Foto N° 9: Equipo Esclerómetro.



Fuente: Tomada Insitu



Foto N°10: Implementos del Esclerómetro



Fuente: Tomada Insitu

### **Ensayo de esclerómetro de la Lote N°1**

Se procedió a trazar en la columna un rectángulo de  $0.15 \times 0.15$ , luego se realizó a trazar sobre este rectángulo figuras de  $0.025 \times 0.025$ , se toma puntos del centroide de cada figura formada, se coloca el esclerómetro en un Angulo de 90 grados en el centro de cada figura, se suelta el seguro y el equipo da una serie de rebotes, se recoge la información, para luego ir al diagrama y tener su equivalencia en Kg/cm<sup>2</sup>, para este trabajo de investigación se realizó 10 ensayos por columnas, luego se tomó el promedio.

Foto N°11: trazado del rectángulo en la columna del Lote N°1



Fuente: Tomada Insitu

Foto N° 12: Colocación del esclerómetro en la columna del Lote N°1



Fuente: Tomada Insitu

### Resumen de Resistencia de la Compresión por Lotes

Tabla 33. Promedio de resistencia por Lotes

N° Lote	Promedio del f'c
1	145
2	138
3	138
4	140
5	170
6	173
7	180
8	185
9	185
10	185
11	205
12	180
13	173
14	180
15	190
16	173
17	180
18	173
19	205
20	205

Fuente: Elaboración Propia

Este promedio de la resistencia a la compresión de las columnas, se ha realizado tomando en consideración, las columnas esquineras, debido a que estas son las más sacrificadas por sismo, también se tomó en consideración la esbeltez de la misma

### 3. Análisis de resultados

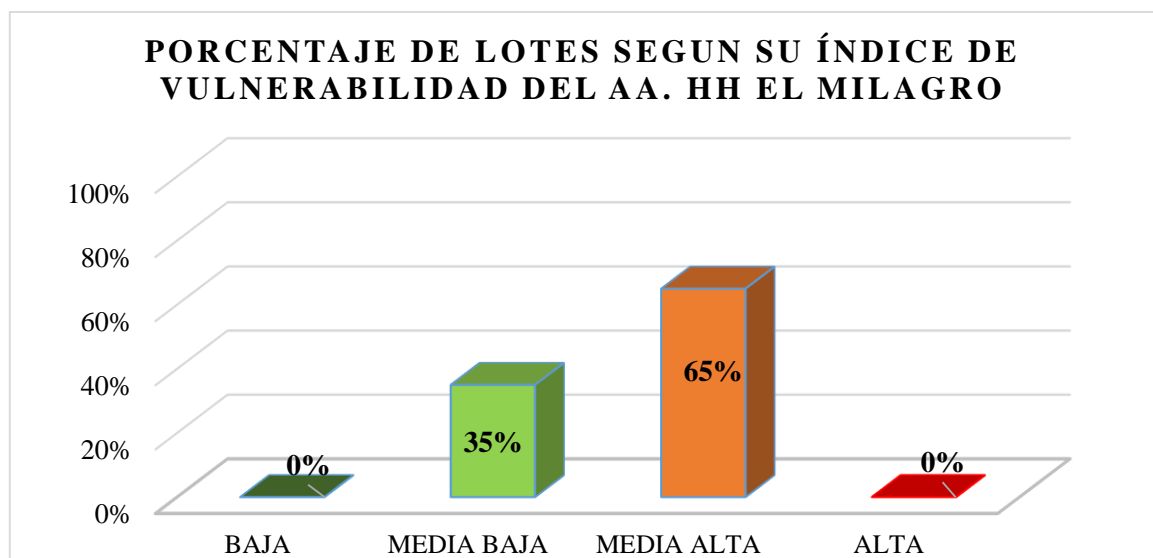
#### 3.1 Índice de vulnerabilidad de la muestra

**Tabla 34.** Resumen del índice de vulnerabilidad de los 20 lotes

LOTES	Iv	VULNERABILIDAD
1	225	MEDIA ALTA
2	215	MEDIA ALTA
3	185	MEDIA BAJA
4	225	MEDIA ALTA
5	190	MEDIA BAJA
6	225	MEDIA ALTA
7	142.5	MEDIA BAJA
8	180	MEDIA BAJA
9	180	MEDIA BAJA
10	215	MEDIA ALTA
11	215	MEDIA ALTA
12	152.5	MEDIA BAJA
13	197.5	MEDIA ALTA
14	200	MEDIA ALTA
15	220	MEDIA ALTA
16	205	MEDIA ALTA
17	155	MEDIA BAJA
18	192.5	MEDIA ALTA
19	200	MEDIA ALTA
20	215	MEDIA ALTA

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1. Porcentaje de la cantidad de lotes según su índice de vulnerabilidad



Fuente. Elaboración Propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que conforman la muestra, existe un 35% de viviendas que logran tener un índice de vulnerabilidad media baja, un 65% con un índice de vulnerabilidad media alta, y ninguna vivienda está en la categoría de índice de vulnerabilidad baja, así se detalla en la tabla N°34 y el grafico N°1. Se observó que el parámetro que más incide en el incremento de la vulnerabilidad en los lotes analizados y que es una variable representativa para medir la vulnerabilidad del AA. HH el milagro, es el estado de conservación de las viviendas, seguido de la pendiente del terreno que mide la posición del edificio y cimentación y por último la organización sistema resistente de las viviendas.

### 3.2 Análisis de resultados del Aspecto Estructural

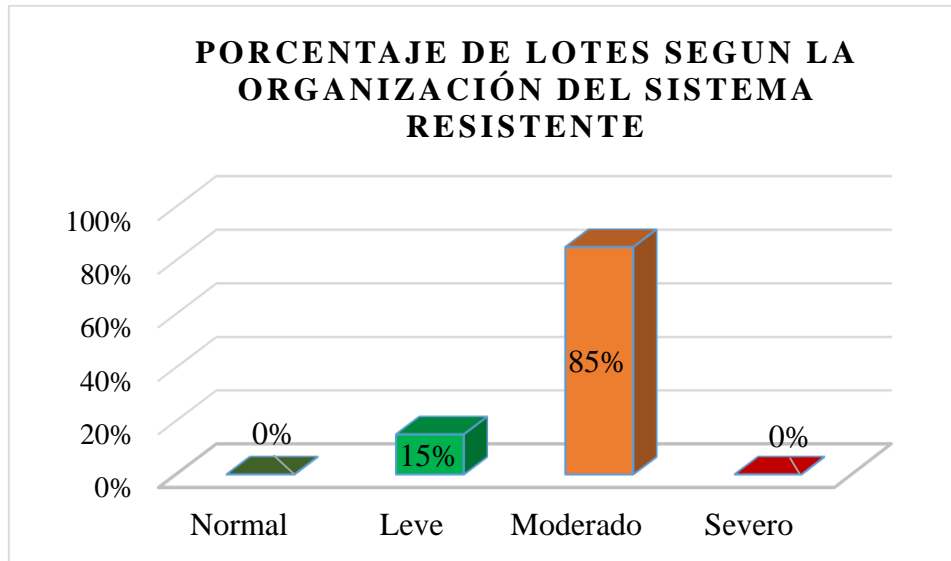
#### 3.2.1 Parámetro de la Organización del Sistema Resistente

**Tabla 35.** Calificación de la organización del sistema resistente de los 20 lotes

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	C
LOTE 2	C
LOTE 3	B
LOTE 4	C
LOTE 5	B
LOTE 6	C
LOTE 7	B
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	C
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	C
LOTE 16	C
LOTE 17	C
LOTE 18	C
LOTE 19	C
LOTE 20	C

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 2.** Porcentaje de lotes según la organización del sistema resistente de la muestra



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe 15% de lotes que tienen una calificación B, un 85% de lotes con una calificación C y ningún lote con calificación A o D, así de detalla en la tabla N° 35 y el grafico N°2. Se observó que solo 3 lotes presentan estructuración con vigas de amarre que forma muros portantes conjuntamente con las columnas, brindándole así al lote mayor rigidez lateral y mayor resistencia a la compresión axial; y que 17 lotes presentan muros confinados con columnas, pero sin viga de amarre causando que estos muros trabajen como muros no portantes.

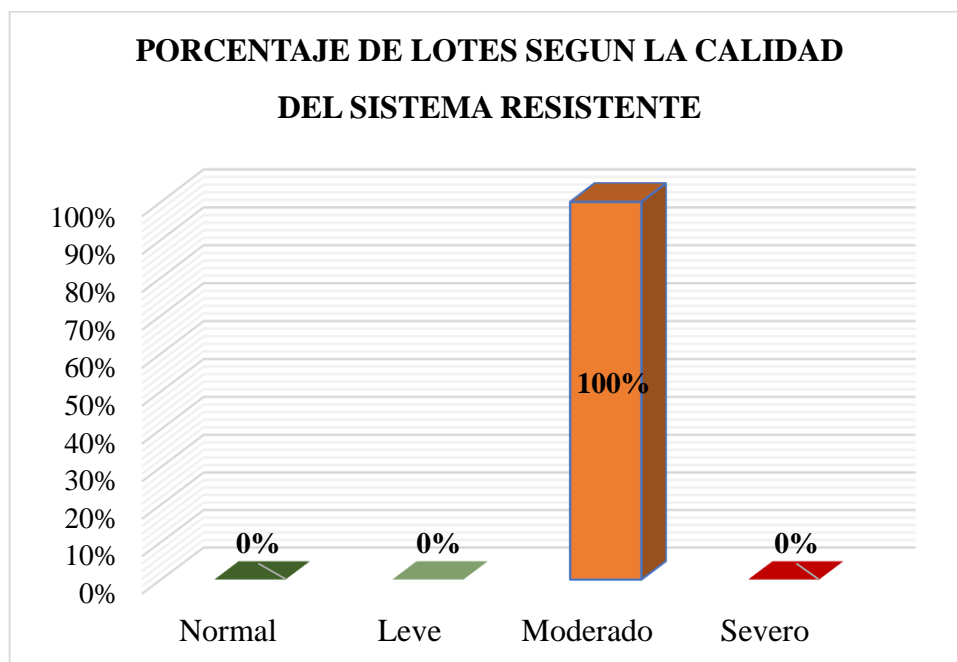
### 3.2.2 Parámetro de la Calidad del Sistema Resistente

**Tabla 36.** Calificación Calidad del sistema resistente

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	C
LOTE 2	C
LOTE 3	C
LOTE 4	C
LOTE 5	C
LOTE 6	C
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	C
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	C
LOTE 16	C
LOTE 17	C
LOTE 18	C
LOTE 19	C
LOTE 20	C

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 3.** Porcentaje de lotes según la calidad del sistema resistente



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe 100% de lotes que tienen una calificación C, así de detalla en la tabla N° 36 y el grafico N°3. Se observó que los muros portantes están conformados por ladrillos panderetas, y que el mortero que une estas unidades de albañilería no son homogéneos tanto horizontal como vertical, midiendo en algunos casos hasta 2cm.

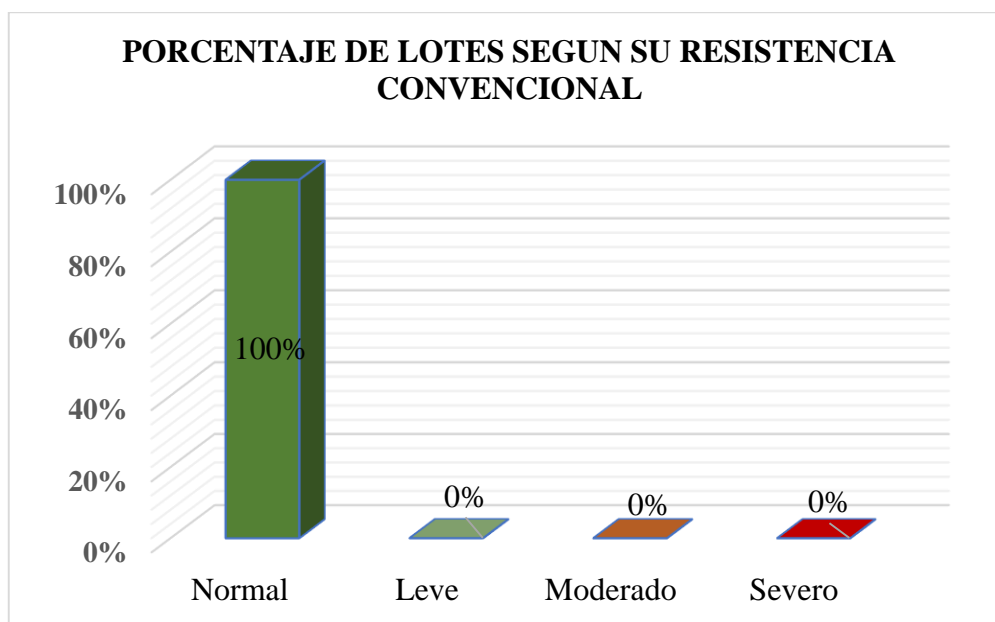
### 3.2.3 Parámetro de la Resistencia Convencional

**Tabla 37.** *Calificación de la Resistencia Convencional*

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	A
LOTE 2	A
LOTE 3	A
LOTE 4	A
LOTE 5	A
LOTE 6	A
LOTE 7	A
LOTE 8	A
LOTE 9	A
LOTE 10	A
LOTE 11	A
LOTE 12	A
LOTE 13	A
LOTE 14	A
LOTE 15	A
LOTE 16	A
LOTE 17	A
LOTE 18	A
LOTE 19	A
LOTE 20	A

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 4.** Porcentaje de lotes según su Resistencia Convencional



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe 100% de lotes que tienen una calificación A, así de detalla en la tabla N° 37 y el grafico N°4. Se observó que existe una densidad de muros en las viviendas, haciendo que esta tenga una resistencia frente cargas laterales.



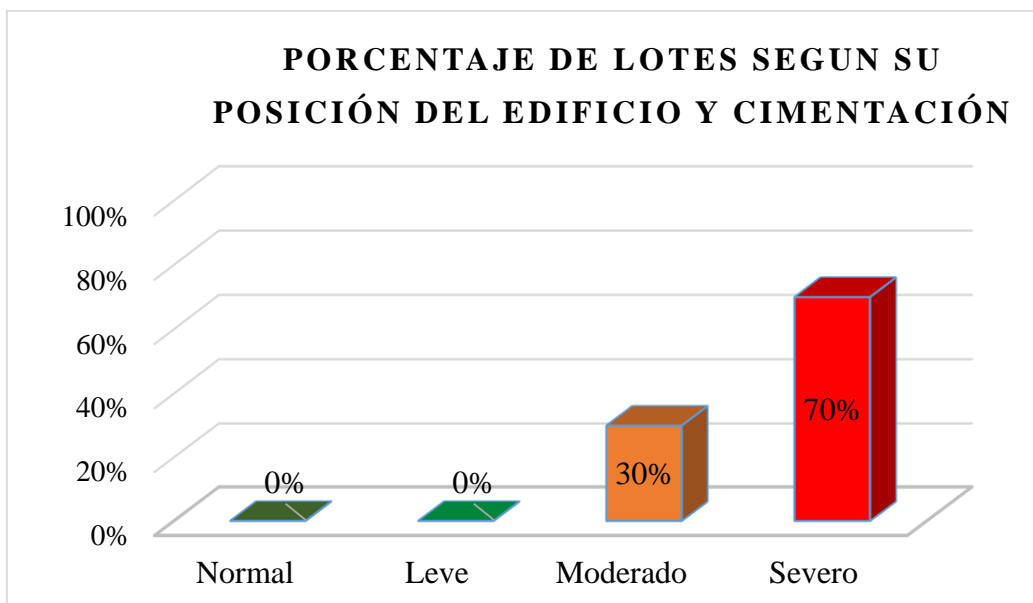
### 3.2.4 Parámetro Posición de la Vivienda y Cimentación

**Tabla 38.** Calificación de la Posición del edificio y cimentación de los 20 lotes

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	C
LOTE 2	C
LOTE 3	C
LOTE 4	C
LOTE 5	C
LOTE 6	C
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	C
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	D
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente. Elaboración Propia

**Gráfico N° 5.** Porcentaje de lotes según la posición del edificio y cimentación



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe 70% de lotes que tienen una calificación C, 30% de lotes con una calificación D y ningún lote con calificación A o B, así de detalla en la tabla N° 38 y el grafico N°5. Se observó que 14 lotes están cimentados en pendientes de 30% a 50% y suelo predominante en la zona rocosa , el cual estos 17 lotes están apoyados sobre un área que ha sido cortada, es decir no está apoyados sobre rellenos, pero al tener esa pendiente podría existir exposición de los cimientos, incrementado así la vulnerabilidad de estos lotes, también se observa que 6 lotes están cimentados en pendientes que están por encima de los 50%, incrementándose aún más la vulnerabilidad de estos lotes.

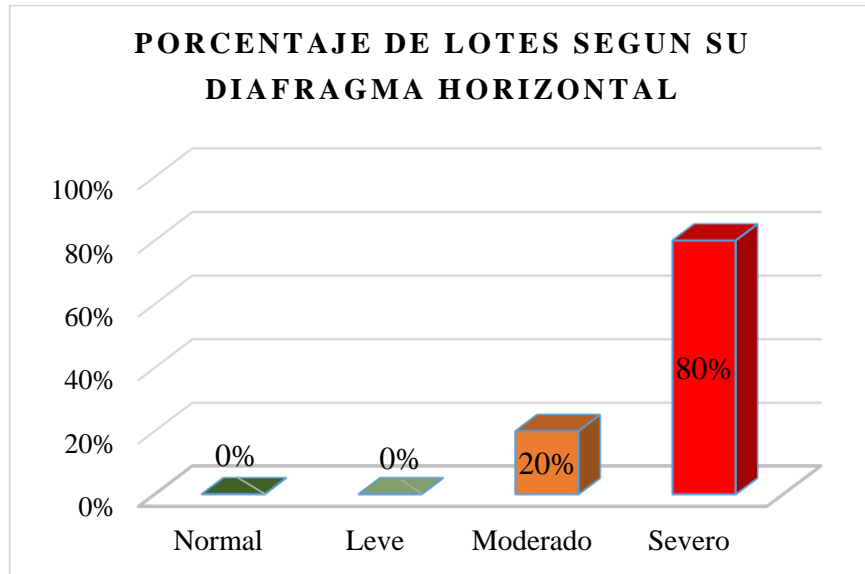
### 3.2.5 Parámetro Diafragma Horizontal

**Tabla 39.** *Calificación del diafragma horizontal de los 20 lotes*

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	C
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	D
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración Propia

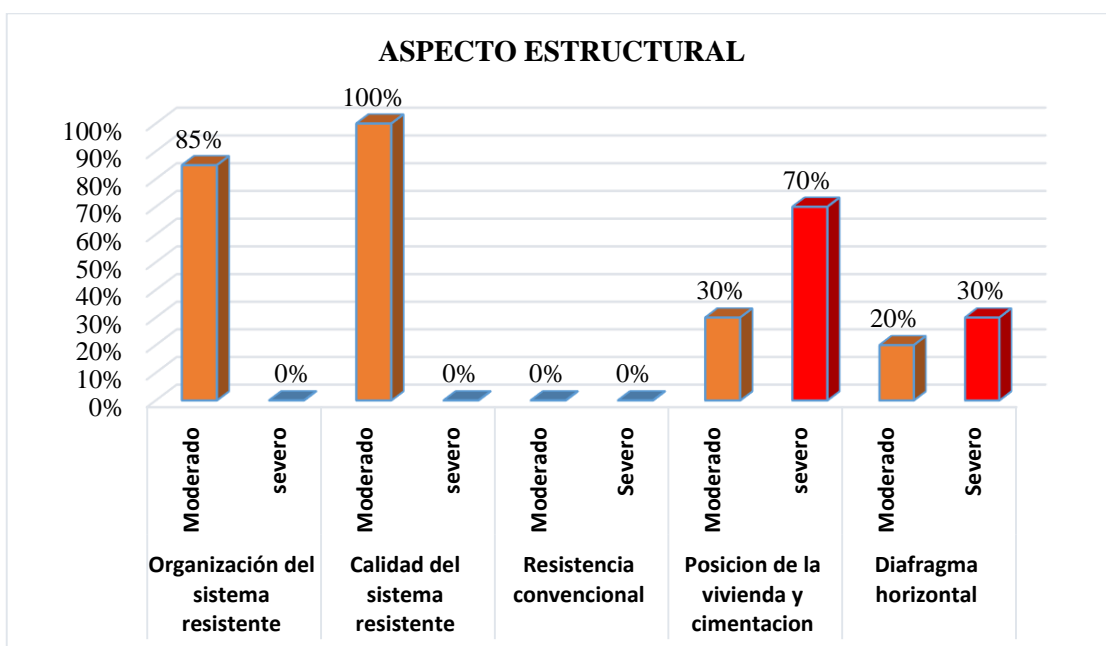
**Gráfico N° 6.** Porcentaje de lotes según su diafragma horizontal



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe un 80% de lotes que tienen una calificación D, y un 20% de lotes con una calificación C y ningún lote con calificación A o B, así de detalla en la tabla N° 39 y el grafico N°6. Se observó que 16 lotes no presentan diafragmas que unir los muros, y que solo 4 lotes presentan como diafragma a una losa aligerada de 20 cm, pero que no están correctamente unidas a los muros falta vigas de borde, todo esto hace que se incremente su vulnerabilidad.

**Grafico N° 7.** Aspecto estructural de las viviendas



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De la organización del sistema resistente se tiene que existe un 85% de lotes tiene una calificación moderada; de la calidad del sistema resistente se tiene que 100% de lotes presenta una calificación moderada; de la Resistencia convencional se tiene que ningún lote presentan una calificación moderada ni severa, de la posición de la vivienda y cimentación se tiene que un 30% de lotes tiene una calificación moderada y el 70% una calificación severa; de diafragma horizontal se tiene que solo un 20% de lotes presentan una calificación moderada y un 30% una calificación severa y el 50% de lotes no presentan una calificación normal o leve, así se indica en la gráfica N°7; este aspecto estructural de las viviendas incide bastante en la vulnerabilidad sísmica.

### 3.3 Análisis de resultados del Aspecto Estructural

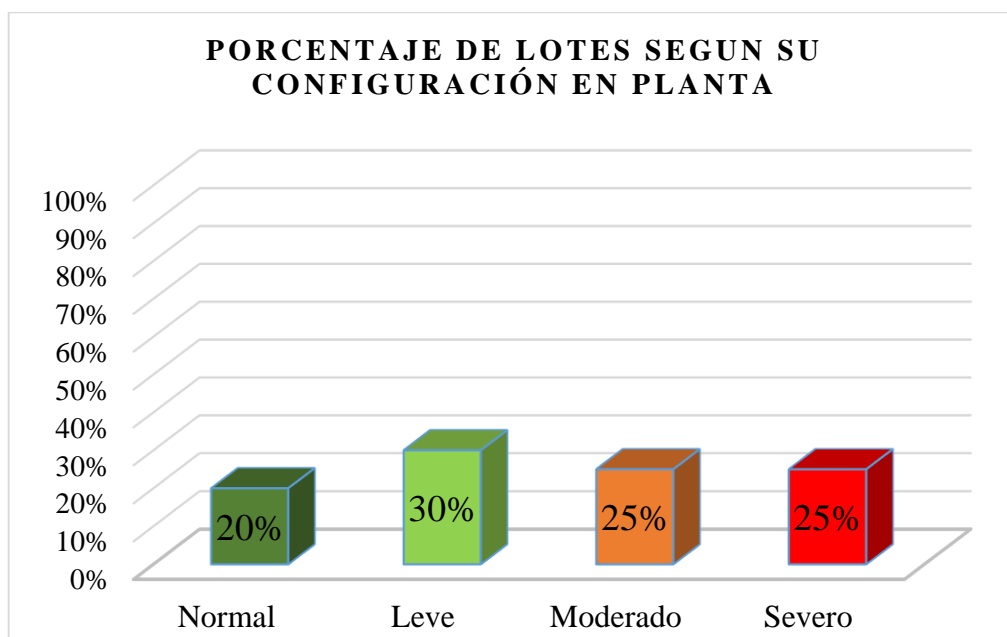
#### 3.3.1 Parámetro de la Configuración Planta

**Tabla 40.** *Calificación de la configuración en planta*

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	B
LOTE 4	D
LOTE 5	B
LOTE 6	D
LOTE 7	A
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	A
LOTE 13	A
LOTE 14	B
LOTE 15	B
LOTE 16	D
LOTE 17	C
LOTE 18	A
LOTE 19	B
LOTE 20	B

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 8.** Porcentaje de lotes según su configuración en planta



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe un 20% de lotes no presentan irregularidad en planta, un 30% de lotes presentan una irregularidad en planta leve, un 25% con una irregularidad en planta moderado, y un 25% con una irregularidad en planta severo, así de detalla en la tabla N° 40 y el gráfico N°8. Se observó que 10 lotes presentan una relación de esbeltez bien pronunciado.

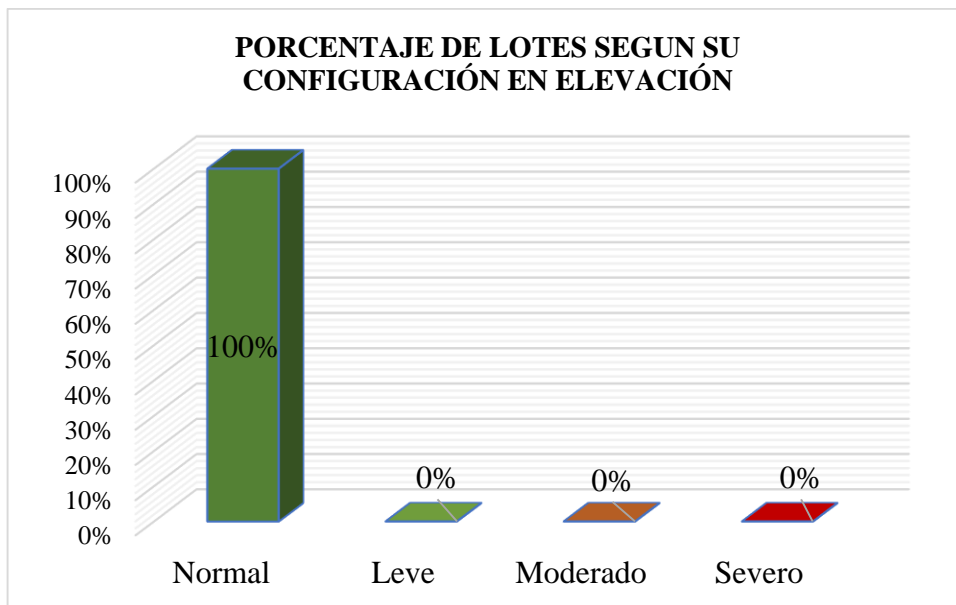
### 3.3.2 Parámetro de la Configuración en Elevación

**Tabla 41.** Calificación de la configuración en elevación

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	A
LOTE 2	A
LOTE 3	A
LOTE 4	A
LOTE 5	A
LOTE 6	A
LOTE 7	A
LOTE 8	A
LOTE 9	A
LOTE 10	A
LOTE 11	A
LOTE 12	A
LOTE 13	A
LOTE 14	A
LOTE 15	A
LOTE 16	A
LOTE 17	A
LOTE 18	A
LOTE 19	A
LOTE 20	A

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 9.** Porcentaje de lotes según su configuración en elevación



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa la muestra, existe un 100% de lotes que tienen una configuración en elevación como normal, así se indica en la tabla 41 y el gráfico N°9. Se observó que, de los 20 lotes, sus muros portantes no están a media altura, es decir que no podría darse algún efecto como la columna corta.

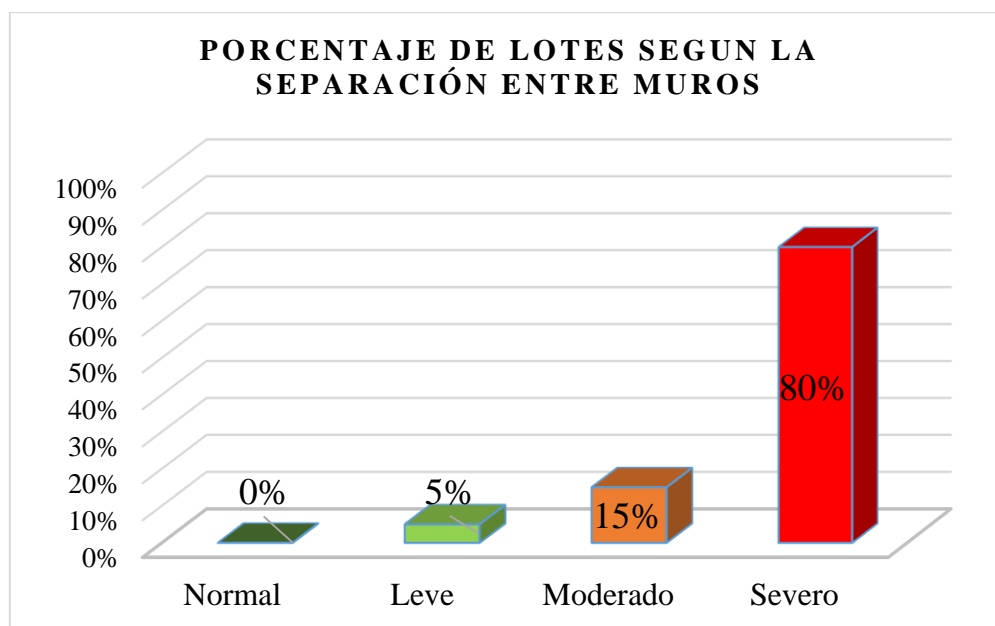
### 3.3.3 Parámetro de la separación entre muros

**Tabla 42.** *Calificación de la separación entre muros*

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	B
LOTE 8	D
LOTE 9	D
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	D
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	D
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	C

Fuente: Elaboración Propia

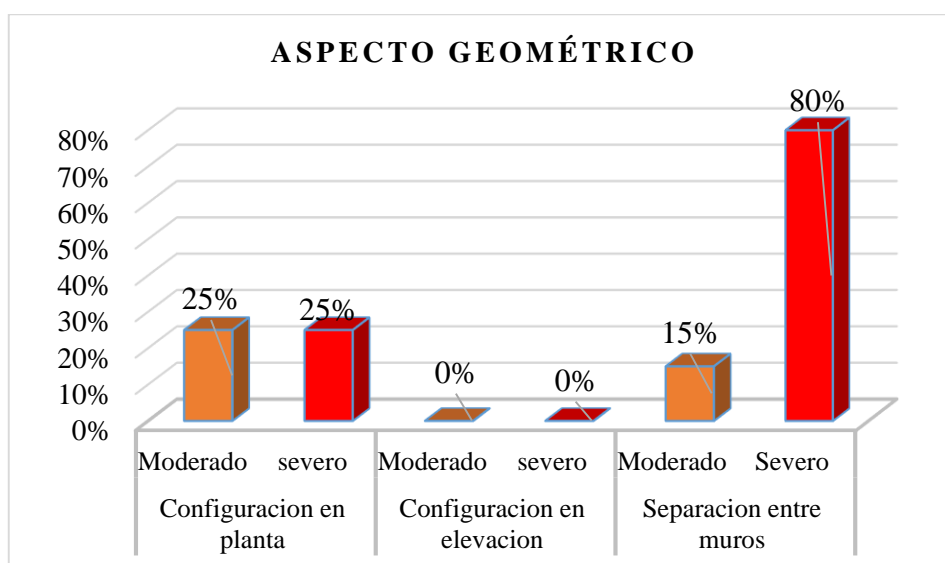
**Gráfico N° 10.** Porcentaje de lotes según su separación entre muros



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa la muestra, existe un 5% de lotes que tienen una separación entre muros calificada como leve, un 15% de lotes que tienen una separación entre muros calificada como moderada, y un 80% de lotes que tienen una separación entre muros calificada como severo, así se indica en la tabla N° 42 y en el gráfico N° 10. Se observó que, de los 20 lotes, existe 16 lotes que la separación entre sus columnas confinamientos están por encima de los 5.0 m, demasiada separación entre columnas para unidades de albañilería asentadas de cabeza

**Gráfico N° 11.** Porcentaje de lotes según su aspecto geométrico



Fuente: Elaboración propia



**Interpretación:** De la configuración en planta se tiene que existe un 25% de lotes presentan una relación esbeltez moderada y un 25% una relación de esbeltez severo; de la configuración en elevación se tiene que no hay viviendas que tengan una calificación moderada ni severo, y de la Separación entre muros se tiene que un 15% tiene una calificación moderado y un 80% una calificación severo, así se indica en la gráfica N°11; este aspecto geométrico de las viviendas incide bastante en la vulnerabilidad sísmica

### 3.4 Análisis de resultado del Aspecto No Estructural

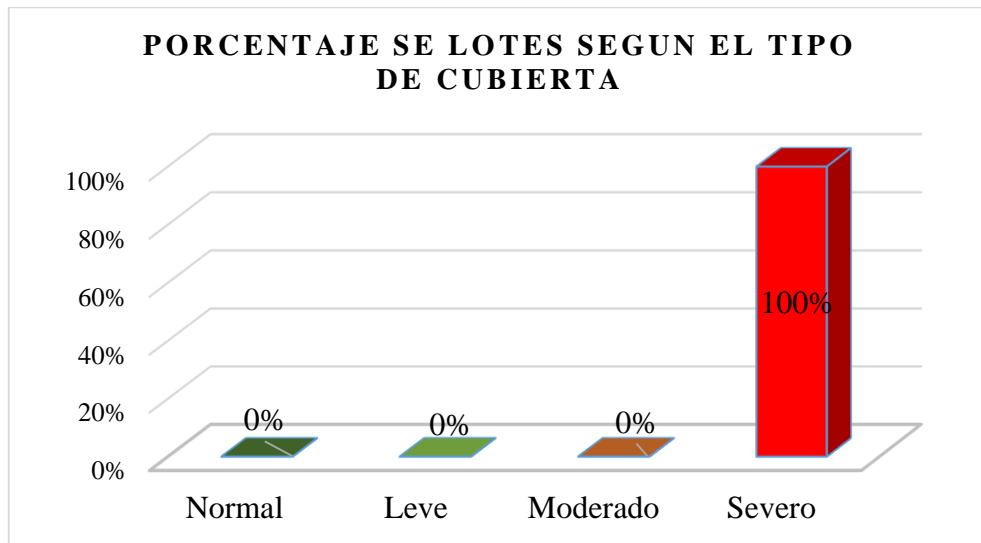
#### 3.4.1 Parámetro del Tipo de Cubierta

**Tabla 43.** *Calificación del tipo de cubierta*

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	D
LOTE 8	D
LOTE 9	D
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	D
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	D
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 12.** Porcentaje de lotes según su Tipo de cubierta



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa la muestra, existe un 100% de lotes que tienen un tipo de cubierta calificada como severo, así se indica en la tabla N°43 y en la grafico N°12. Se observó que los 20 lotes presentan una cubierta que no están amarrada a los muros con conexiones como tornillos, que puedan garantizar un comportamiento correcto, también se observó que estas cubiertas no están fijadas a las vigas con algún tipo de elemento.

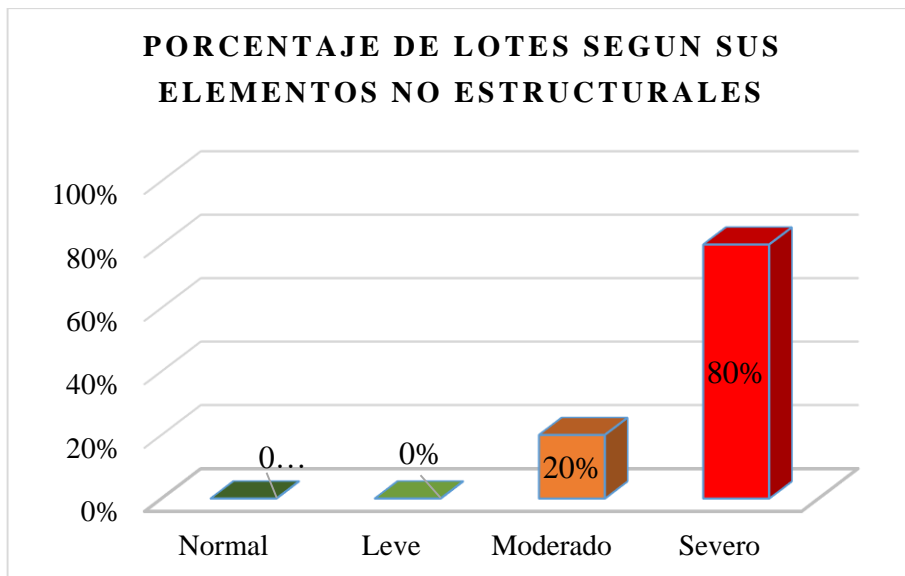
### 3.4.2 Parámetro de Elementos no Estructurales

**Tabla 44.** Calificación de elementos no estructurales

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	D
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	C
LOTE 17	D
LOTE 18	C
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 13.** Porcentaje de lotes según sus elementos no estructurales



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa la muestra, existe un 20% de lotes que presentan un tipo de elementos no estructural calificada como moderada, y un 80% de lotes presentan un tipo de elementos no estructural calificada como severo, así se indica en la tabla N° 44 y en el grafico N° 13. Se observó que existe 5 lotes donde hay presencia de parapetos que no están confinados en las columnas y que podrían caer ante un movimiento sísmico, y que existen 15 lotes que tienen en sus cubiertas elementos no estructurales como maderas que hace que se incremente el peso y pueda colapsar dicha cubierta.

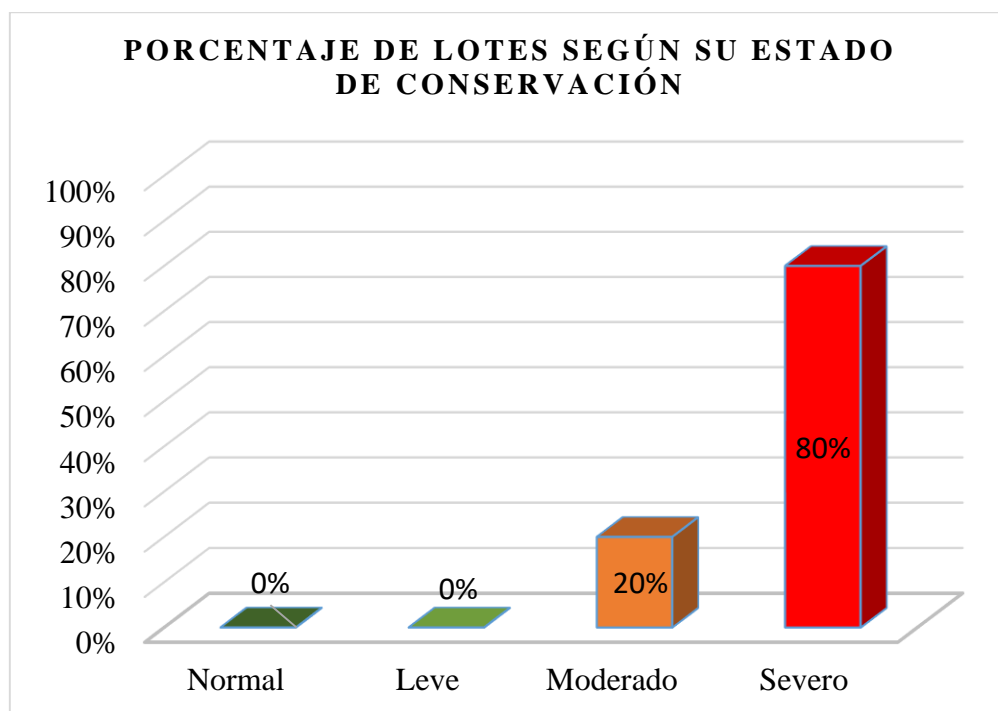
### 3.4.3 Parámetro del estado de conservación

**Tabla 45.** Estado de conservación de los 20 lotes

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	D
LOTE 8	D
LOTE 9	D
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	C
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	C
LOTE 18	C
LOTE 19	C
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración Propia

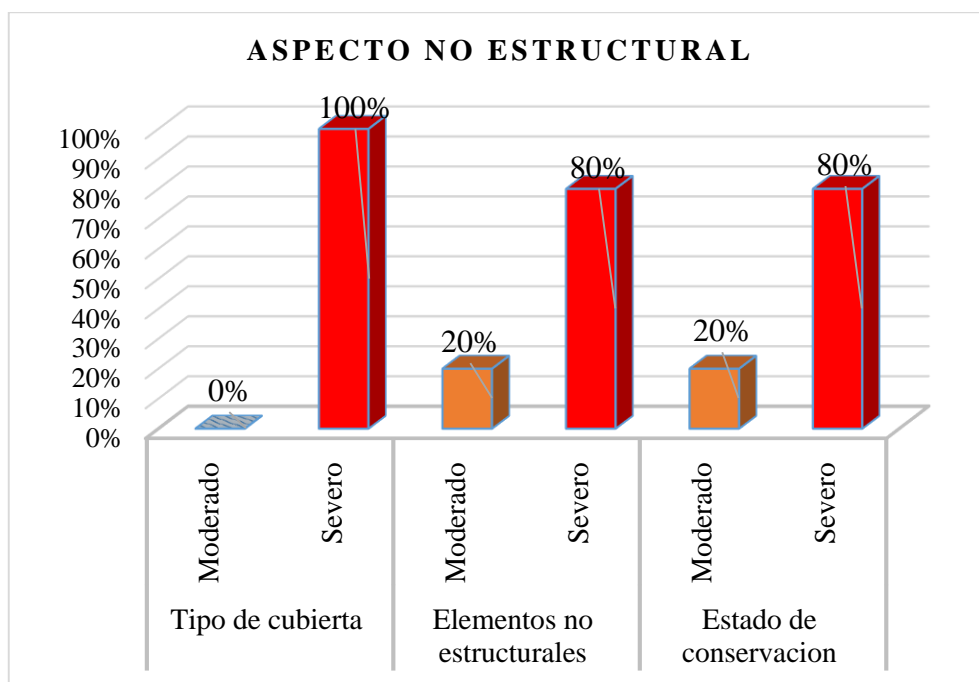
**Gráfico N° 14.** Porcentaje de lotes según el estado de conservación



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe 20% de lotes que tienen una calificación C, 80% de lotes con una calificación D y ningún lote con calificación A o B, así de detalla en la tabla N° 45 y el grafico N°14. Se observa que 4 lotes presentan una falla moderada en sus diferentes muros y columnas con fisuras aproximadamente de 2 a 3 mm, las fisuras en los muros podrían deberse a la poca resistencia del mortero en la adherencia con los muros pero la presencia de fisuras en columnas, podría ser es que se esté generando tracciones en las columnas debido al aumento del volumen del acero producto de la corrosión del acero, se observa también que 16 lotes presenta una falla severa, por la presencia de fisuras en los muros y columnas. Estas fallas generalmente son causadas por la carbonatación del concreto.

**Gráfico N° 15.** Porcentaje de lotes según su aspecto no estructural

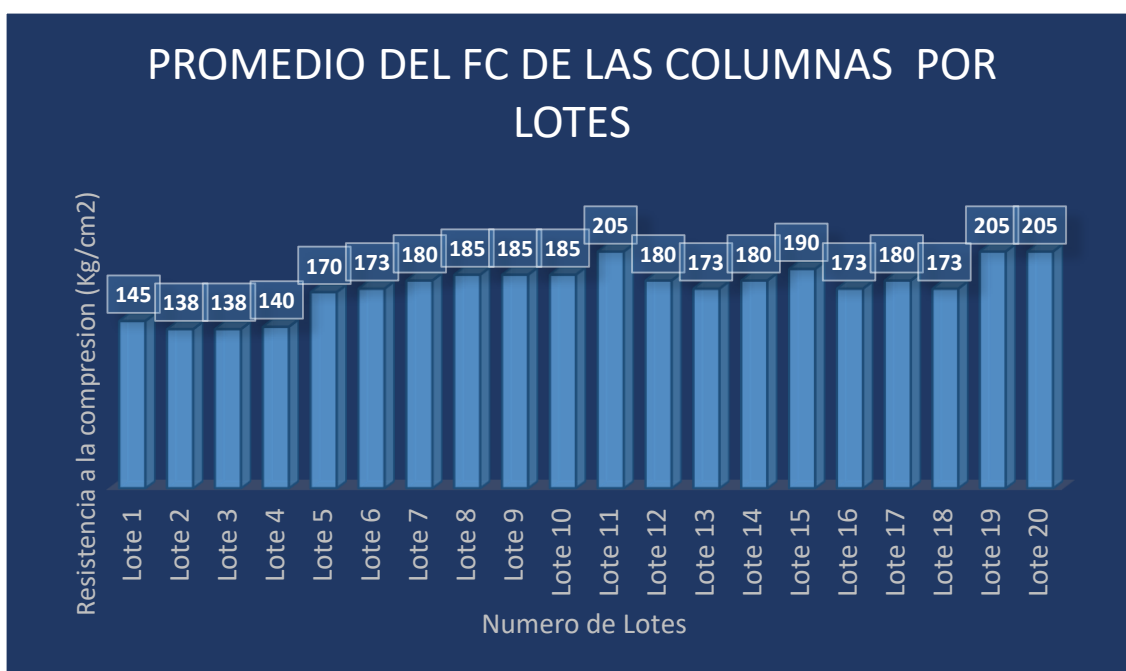


Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Del tipo de cubierta se tiene un 100% de lotes presentan un comportamiento severo, de elementos no estructurales se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% tienen una vulnerabilidad severa, y el estado de conservación de las viviendas se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% una vulnerabilidad severa, así se indica en el gráfico N°15; este aspecto no estructural de las viviendas incide en el aumento de la vulnerabilidad sísmica

### 3.5 Análisis de resultado del promedio de resistencia de las columnas por lotes

**Grafico N°16.** Promedio de la resistencia de columnas por lotes



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 46.** Porcentaje de Lotes según su resistencia a la compresión

Cantidad de Lotes > 175 Kg/cm2	Porcentaje (%)	Cantidad de Lotes <175 Kg/cm2	Porcentaje (%)
11	55%	9	45%

Fuente; Elaboración Propia

**Interpretación:** De los 20 lotes que representa nuestra muestra, existe 11 viviendas que cuya resistencia a la compresión de las columnas de confinamiento están por encima de los 175 kg/cm2(resistencia mínima para columnas de confinamiento según la norma E.070), y que 9 viviendas, tienen columnas de confinamientos cuya resistencia está por debajo de los 175 kg/cm2, así lo indica la tabla N°46, y el grafico N°16, esta reducida resistencia a la compresión de estos 9 lotes, está en proporción con la antigüedad de la construcción, a diferencia de los 11 lotes que tienen menos años de haberse construido.

## **Contrastación de Hipótesis**

### **Hipótesis General**

Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12. De la evaluación se obtuvo que existe 35% de las viviendas que conforman el AA. HH El Milagro, tienen un índice de vulnerabilidad, media baja, y existe un 65% de viviendas tienen un índice de vulnerabilidad media alta, así se indican en la tabla N° 34 y el grafico N° 1; también se obtuvo de los ensayos de esclerometría que existe 55% de viviendas que cuya resistencia a la compresión de las columnas de confinamiento están por encima de los 175 kg/cm<sup>2</sup>(resistencia mínima para columnas de confinamiento según la norma E.070), y que un 45% viviendas, tienen columnas de confinamientos cuya resistencia está por debajo de los 175 kg/cm<sup>2</sup>, así lo indican la tabla 52, esto incrementa aún más el índice de vulnerabilidad de los 9 lotes.

Por motivo se valida la hipótesis general, Existe un nivel alto de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.

### **Hipótesis Específico 1**

Cómo influye el aspecto estructural en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12, el aspecto estructural de las viviendas del AA. HH El Milagro, influyen en el incremento de la vulnerabilidad sísmica, esto debido a que existe un alto porcentaje calificados como moderado y severo, así se indica en el grafico N° 7. Esto debido a que existe un 85% viviendas no presentan vigas de amarre entre columnas y muros, incrementado los desplazamientos ante la ocurrencia de un sismo, también existe un 100% de viviendas que la calidad del sistema resistente es calificada como severo, la resistencia convencional de las viviendas presentan un comportamiento normal frente a cargas laterales, la posición de la vivienda y la cimentación no indica a que existe un 30% de viviendas que están ubicadas sobre terrenos con pendientes que están en un rango de 30% al 50%, calificadas como moderada y un 70% de las viviendas están ubicadas sobre terreno con pendientes mayores al 50%, calificadas como severos, los diafragmas horizontales de las viviendas se encontró que un 20% de ellos están calificados como moderados y un 30% tienen un calificación severo, los 50% de lotes restantes tienen una calificación normal y leve.



Por tal motivo se acepta la hipótesis específica 1, El aspecto estructural influye altamente en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.

### **Hipótesis Específico 2**

Cómo influye el aspecto geométrico en la vulnerabilidad de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12. De la configuración en planta se tiene que existe un 25% de lotes presentan una relación esbeltez moderada y un 25% una relación de esbeltez severo; de la configuración en elevación se tiene que no hay viviendas que tengan una calificación moderada ni severo, y de la Separación entre muros se tiene que un 15% tiene una calificación moderado y un 80% una calificación severo, así se indica en la gráfica N°11; este aspecto geométrico de las viviendas incide bastante en la vulnerabilidad sísmica.

Por tal motivo se acepta la hipótesis específica 2, El aspecto geométrico influye altamente en la vulnerabilidad de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.

### **Hipótesis Específico 3**

Cómo influye el aspecto no estructural en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12, Del tipo de cubierta se tiene un 100% de lotes presentan un comportamiento severo, de elementos no estructurales se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% tienen una vulnerabilidad severa, y el estado de conservación de las viviendas se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% una vulnerabilidad severa, así se indica en el grafico N°15; este aspecto no estructural de las viviendas incide en el aumento de la vulnerabilidad sísmica.

Por tal motivo se acepta la hipótesis específica 3, El aspecto no estructural influye en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.

## **IV. DISCUSIÓN**

- Para Indeci (2006), menciona que la vulnerabilidad sísmica es el daños o fallas que pueda presentar los diferentes elementos estructurales que conforman la edificación cuando se generen un evento sísmico de magnitud moderado o severo o desastres naturales. Según Poma, C. (2017), en su tesis titulada, “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de autoconstrucción en la urbanización popular minas Buenaventura – Huacho” Lima – Perú,, obtuvo como resultado en la medición del parámetro organización del sistema resistente, de un total de 22 viviendas construidas con material de albañilería, existe un 9% de viviendas que tienen calificación leve y un 45% tienen una calificación moderada y un 46% una calificación severa, hay un porcentaje alto en la clasificación severa, en el presente trabajo de investigación que tiene por título, Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima -Perú, 2019, que es aspecto estructural de las viviendas del AA. HH El Milagro, influyen en el incremento de la vulnerabilidad sísmica , esto debido a que existe un alto porcentaje calificados como moderado y severo, así se indica la tabla N°34 y en el grafico N° 7. Esto debido a que existe un 85% viviendas no presentan vigas de amarre entre columnas y muros, incrementado los desplazamientos ante la ocurrencia de un sismo, también existe un 100% de viviendas que la calidad del sistema resistente es calificada como severo, la resistencia convencional de las viviendas presentan un comportamiento normal frente a cargas laterales, la posición de la vivienda y la cimentación no indica a que existe un 30% de viviendas que están ubicadas sobre terrenos con pendientes que están en un rango de 30% al 50%, calificadas como moderada y un 70% de las viviendas están ubicadas sobre terreno con pendientes mayores al 50%, calificadas como severos, los diafragmas horizontales de las viviendas se encontró que un 20% de ellos están calificados como moderados y un 30% tienen un calificación severo, los 50% de lotes restantes tienen una calificación normal y leve, esta diferencia de resultados, se debe a que existe una mayor informalidad en la construcción en la viviendas analizadas por Poma, existen 10 viviendas que no tienen vigas de confinamiento, solo presentan algunas columnas que confinan y que además sus muros no están bien ligados.
- Para Benedetti y Petrini (1984), menciona que el tipo configuración en planta, configuración en elevación y la separación entre muros, son parámetros que miden el aspecto geométrico de las viviendas. Según, Abanto, S, Cárdenas, J (2014). En su tesis: Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región la libertad. obtuvo

como resultado en la medición del parámetro estado de conservación, se tuvo que el 100 % de aulas analizadas, presentan fisuras en elementos estructurales de mas 3mm, presentado una calificación severa, al contrastar resultados con el presente trabajo de investigación que tiene por título, Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima -Perú, 2019, De la configuración en planta se tiene que existe un 25% de lotes presentan una relación esbeltez moderada y un 25% una relación de esbeltez severo; de la configuración en elevación se tiene que no hay viviendas que tengan una calificación moderada ni severo, y de la Separación entre muros se tiene que un 15% tiene una calificación moderado y un 80% una calificación severo, así se indica en la gráfica N°11; este aspecto geométrico de las viviendas incide bastante en la vulnerabilidad sísmica, esta diferencia de resultados se debe a que existe una mayor informalidad en la construcción de las viviendas del AA. HH del Milagro.

- Para Benedetti y Petrini (1984), menciona que. el tipo cubierta, los elementos no estructurales y el estado de conservación son parámetros que miden el aspecto no estructural de las viviendas. Según, Abanto, S, Cárdenas, J (2014). En su tesis: Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región la libertad. Se obtuvo como resultado en la medición del parámetro posición de la edificación y cimentación, se tuvo que el 100% de aulas analizadas, tienen una calificación A, esto se debe a que la pendiente del terreno es inferior al 10%, en los resultados del presente trabajo de investigación que tiene por título, Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima -Perú, 2019, Del tipo de cubierta se tiene un 100% de lotes presentan un comportamiento severo, de elementos no estructurales se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% tienen una vulnerabilidad severa, y el estado de conservación de las viviendas se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% una vulnerabilidad severa, así se indica en el grafico N°15; este aspecto no estructural de las viviendas incide en el aumento de la vulnerabilidad sísmica, esta diferencia de resultados, se debe a que viviendas ubicadas AA.HH EL Milagro, esta posicionas sobre un suelo rígido , suelo bastante resistente, esta características minimizan los asentamientos diferenciales, y que las fisuras que presenta en las viviendas puedan ser causadas a un fenómeno llamado carbonatación del concreto, a diferencia de las aulas analizadas por Abanto y Cárdenas, están

posicionas sobre un suelo intermedio (S2), presentando una capacidad portante promedio de 1.1 kg/cm<sup>2</sup>, suelo que es más susceptible a presentar asentamientos diferenciales causando fisuras en muros y que además las aulas no presentan vigas de cimentación para controlar estos asentamientos.

## **V. CONCLUSIONES**

- Se determinó de la evaluación, que tienen un índice de vulnerabilidad, media baja, y existe un 65% de viviendas tienen un índice de vulnerabilidad media alta, así se indican en la tabla N° 34 y el grafico N°1, también se determinó de los ensayos de esclerometria que existe 55% de viviendas que cuya resistencia a la compresión de las columnas de confinamiento están por encima de los 175 kg/cm<sup>2</sup>(resistencia mínima para columnas de confinamiento según la norma E.070), y que un 45% viviendas, tienen columnas de confinamientos cuya resistencia está por debajo de los 175 kg/cm<sup>2</sup>, así lo indican la tabla 46, esto incrementa aún más el índice de vulnerabilidad de los 9 lotes.
- Se determinó de la evaluación, que el aspecto estructural influyen en el incremento de la vulnerabilidad sísmica, así se indica en el grafico N°7, se determinó que existe un 85% de lotes que presentan una vulnerabilidad severo con relación a la organización del sistema resistente, existe un 100% de lotes que la calidad del sistema resistente es calificada como severo, la resistencia convencional presentan una vulnerabilidad normal, la posición y la cimentación indica que existe un 30% de viviendas que están ubicadas sobre terrenos con pendientes que están en un rango de 30% al 50%, calificadas como moderada y un 70% de las viviendas están ubicadas sobre terreno con pendientes mayores al 50%, calificadas como severos, los diafragmas horizontales de las viviendas se encontró que un 20% de ellos están calificados como moderados y un 30% tienen un calificación severo.
- Se determinó de la evaluación, que el aspecto geométrico influye en la vulnerabilidad sísmica, así se indica en el grafico N° 11, que de la configuración en planta se tiene que existe un 25% de lotes presentan una relación esbeltez moderada y un 25% una relación de esbeltez severo; de la configuración en elevación se tiene que no hay viviendas que tengan una calificación moderada ni severo, y de la Separación entre muros se tiene que un 15% tiene una calificación moderado y un 80% una calificación severo.
- Se determinó de la evaluación, que el aspecto no estructural influye en la vulnerabilidad sísmica del AA. HH El Milagro, así se indica en la gráfica N° 15, Del tipo de cubierta se tiene un 100% de lotes presentan una vulnerabilidad severo, de elementos no estructurales se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% tienen una vulnerabilidad severo, y el estado de conservación de las viviendas se tiene que un 20% tienen una vulnerabilidad moderada y un 80% una vulnerabilidad severo.

## **VI. RECOMENDACIONES**



- Se recomienda a los propietarios de las viviendas del AA. HH El Milagro, a que incorporen vigas de amarre en las estructuras de sus viviendas, ya que, al no existir este elemento que una las columnas para lograr confinar los muros, esta no trabajará como muro portante, y por consecuencia la rigidez lateral que aporte será mínima.
- Se recomienda buscar asesoramiento profesional, para la evaluación de los cimientos, con el objetivo de colocar muros de contención elaborados de concreto armado, esto debido a que el terreno presenta pendientes entre 30%-60%, y si no hay en los cimientos un desplante adecuado, estos cimientos podrían exponerse, produciendo el debilitamiento de la vivienda.
- Se recomienda a reforzar sus columnas, esto debido a que la mayoría de viviendas presentan fisuras con más 2mm, esto podría deberse a un fenómeno llamado carbonatación del concreto, que causa a que el acero de refuerzo se oxide, esta corrosión produce que el interior del concreto se generen esfuerzos de tracción produciéndose así los agrietamientos, todo esto produce que las columnas disminuyan su resistencia.
- Se recomienda a las autoridades municipales que son las encargadas de dar lo permisos de construcción, inspeccionen las nuevas construcciones que se están realizando, en los diferentes asentamientos humanos, con el objetivo de que se estén cumpliendo con los requerimientos de la norma E070.

## REFERENCIAS

- ALVA, Julio. Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en laderas de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de Independencia, Lima. Tesis (Titulo Ingeniero Civil).  
Lima: Universidad Privada del Norte  
Disponible en:  
<http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/1388/browse?type=author&value=Alva+Pimentel%2C+Julio+Alexander>
- ABANTO, Sarita, CARDENAS, Deysi. Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti – Petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, provincia de Trujillo, región la libertad. Tesis (Titulo Ingeniero Civil)  
Libertad: Universidad Privada Antenor Orrego  
Disponible  
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2056>
- ABANTO, Walter. Diseño y desarrollo del proyecto de investigación [en línea]. Perú: Universidad César Vallejo, 2014 [fecha de consulta: 15 de junio del 2019].  
Disponible en: <https://goo.gl/2rqXam>
- BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3a. ed. Colombia: Pearson educación, 2010, 305 pp.  
ISBN: 9789586991285
- CARVAJAL, Lizardo. Metodología de la investigación. Pdf. Colombia: 2013 ,172 pp.  
ISBN: 9789588139309
- CARRASCO, Sergio, Metodología de la investigación científica. 2a. ed. Lima: San Marcos EIRL, 2007, 476 pp.  
ISBN: 9789972383441
- COBO, Juan, ética profesional en las ciencias humanas y sociales. Madrid: Huerga Fierro Editores, 2001.

- Como elaborar y presentar un proyecto de investigación una tesina y una tesis por M. Teresa Icart Isern (et al.). Barcelona. Gráficas Rey 2012, 252 pp.  
ISBN: 9788447535989
- CHIAVENATO, Idalberto, administración de recursos humanos. México: Mexicana 2007, 500 pp.  
ISBN: 9701061047
- CHAIBEDRA, Belkacem, BENANANE, Abdelkader and BOUTARA, Zohra. Seismic vulnerability assessment to earthquake at urban scale: A case of Mostaganem city in Algeria. Jamba [online].2018, vol 10, n.1 27 de marzo del 2018, [07 de junio del 2019].  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4102/jamba.v10i1.473>  
ISSN: 1996-1421
- EZEQUIEL, Ander- Egg, Aprender a investigar. 2a. ed. Argentina: Editorial brujas 2016, 185 pp.  
ISBN: 9789875914735
- ESPINOZA, Julio. Estudio de la vulnerabilidad sísmica de una unidad. Caso escuela primaria de la armada nacional. Tesis (Magister en Tecnologías de Edificación). Guayaquil: Universidad Guayaquil  
Disponible en:  
[repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8497/1/T-UCSG-PRE-ECO-CICA-302.pdf](http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8497/1/T-UCSG-PRE-ECO-CICA-302.pdf)
- FERNANADEZ, Luis, manual práctico de la construcción etapas constructivas. 1a ed. Buenos Aires: Nobuko 2010, 388 pp.  
ISBN: 9789875842779
- GALLARDO, Yolanda y MORENO, Adonay. Aprender a investigar Módulo 3: Recolección de la información [en línea]. Cali: ICFES, 1999 [fecha de consulta: 15 de junio del 2019]. Disponible en: <https://goo.gl/cd1vJK>  
ISBN: 958-9279-14-7

- HUASHUA, Máximo y SANCHEZ, Alex. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de la urbanización bella vista de la ciudad de Abancay – Apurímac. Tesis (Título Ingeniero Civil).  
Abancay: Universidad Técnica de los Andes, 2017  
Disponible  
en:<http://repositorio.utea.edu.pe/handle/UTEA/7/browse?value=S%C3%A1nchez+Contreras%2C+Alex&type=author>
  
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL, manual básico para la estimación del riesgo, lima: 2006, 73 pp.
  
- LUBWIG, Peter. El proyecto y las medidas en la construcción. 2ª. ed. Barcelona: Gustavo Gili 2007, 255 pp.  
ISBN: 9788425226465
  
- MARTINEZ, Sandra. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Tesis (Doctorado Ingeniería Civil).  
España: Universidad Politécnica de Madrid, 2014.  
Disponible en:  
[https://www.google.com/search?ei=8ubvXImqKofa5gLLq4ewBA&q=redgeomatic.a.rediris.es%2Fredlatingeo%2F2014%2FSANDRA\\_MARTINEZ\\_CUEVAS.pdf&q=redgeomatica.rediris.es%2Fredlatingeo%2F2014%2FSANDRA\\_MARTINEZ\\_CUEVAS.pdf&gs\\_l=psyab.3...170030.170030..170766...0.0..0.193.193.0j1.....0....2j1..gws-wiz.....0i71.WoqaXtOsaCc](https://www.google.com/search?ei=8ubvXImqKofa5gLLq4ewBA&q=redgeomatic.a.rediris.es%2Fredlatingeo%2F2014%2FSANDRA_MARTINEZ_CUEVAS.pdf&q=redgeomatica.rediris.es%2Fredlatingeo%2F2014%2FSANDRA_MARTINEZ_CUEVAS.pdf&gs_l=psyab.3...170030.170030..170766...0.0..0.193.193.0j1.....0....2j1..gws-wiz.....0i71.WoqaXtOsaCc)
  
- NTP-060.2009. Norma Técnica de Edificaciones E060 – Concreto Armado. Lima: s.n 2009.
  
- ORIHUELA, Felipe. Tecnologías apropiadas para la autoconstrucción de viviendas. Lima: Itacab, 1993
  
- POMA, Cecilia. “vulnerabilidad sísmica de las viviendas de autoconstrucción en la urbanización popular minas Buenaventura – Huacho”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.  
Disponible en: <repositorio.ucv.edu.pe/.../discover?...Poma+Cossio%2C+Cecilia+Janeth>

- PONCE, Ana, Vulnerability and Risk in Valle de Chalco Solidaridad, Estado de Mexico, Mexico. Case Study: El Triunfo, Avandaro and San Isidro: city in Mexico (online). 2018, n 97 diciembre 2018.  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14350/rig.59675>  
ISSN: 0188-4611
  
- Reglamento nacional de edificaciones. Lima: Macro EIRL, 2015. 767 pp.  
ISBN: 9786123042462
  
- SANCHEZ, Hugo y REYES, Carlos. Metodología y diseño de la investigación científica. Lima: Visión Universitaria, 2006. 222 pp.  
ISBN 9972969534
  
- VELARDE, Guillermo. “análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima”. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Católica del Perú, 2014.  
Disponible en: [www.pucp.edu.pe/profesor/guillermo-moloche-velarde](http://www.pucp.edu.pe/profesor/guillermo-moloche-velarde)
  
- XIAOLU, Gao, Analysis of the seismic vulnerability and the structural characteristics of houses in Chinese rural areas: Natural hazards (online). 2014, vol 70, de enero 2014.  
Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-013-0860-2>
  
- YEPEZ, Barbat y CANAS, A. Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería. Barcelona: s.n, 1995

**Anexo 01**

**1.MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO:** Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima -Perú, 2019.

FORMULACIÓN- PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES / INDICADORES / INSTRUMENTOS		
GENERAL	GENERAL	GENERAL	Independiente	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?	Evaluar cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12	Existe un nivel alto de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.	Viviendas autoconstruidas	Estado de los materiales	Agregado fino	Ficha de datos
					Agregado grueso	
					Cemento	
				Acero de refuerzo		
				Calidad del concreto	Resistencia a la comprensión	Ensayos de Esclerómetro
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	Dependiente	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?	Evaluar cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12	El aspecto estructural influye altamente en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.	Vulnerabilidad sísmica	Aspecto Estructural	Organización del sistema resistente	Ficha de datos
					Calidad del sistema resistente	
					Resistencia convencional	
					Posición de la vivienda y cimentación	
					Diafragma horizontal	
¿Cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto geométrico de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?	Evaluar cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto geométrico de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12	El aspecto geométrico influye altamente en la vulnerabilidad de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.	Vulnerabilidad sísmica	Aspecto Geométrico	Configuración en planta	Ficha de datos
					Configuración en elevación	
					Separación entre muros	
¿Cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto no estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12?	Evaluar cómo influye en la vulnerabilidad sísmica el aspecto no estructural de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12	El aspecto no estructural influye en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad” comité 12.	Vulnerabilidad sísmica	Aspecto no Estructural	Tipos de cubierta	Ficha de datos
					Elementos no estructurales	
					Estado de conservación	

## Anexo 02.

### Instrumento para el índice de vulnerabilidad

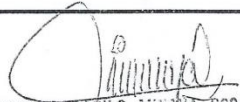
#### 2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

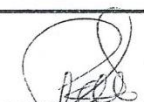
FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>1</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>27.70</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>7.14</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>3.88</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2.55</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1.8</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		
P1 = a/L		<u>D</u>
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.55</u> . <u>2.55</u> +- AM/M% <u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>O</u>

  
 CARLOS DANILLO RIVERA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CAND  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

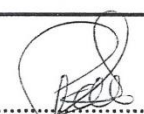
FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>2</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>51.41</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>9.70</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>5.30</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2.55</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1.80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuracion en planta		
P1 = a/L		<u>C</u>
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.55</u> . <u>2.55</u> +- AM/M% <u>1</u>
8 Distancia máxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO MUNERA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CAI  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 04765



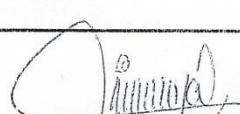
2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD


FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

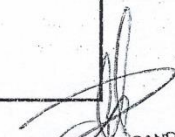
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>3</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>B</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>29.89</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>6.10</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>4.90</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2.75</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1.80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		
$\beta_1 = a/L$		<u>B</u>
$\beta_2 = b/L$		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.75</u> . <u>2.75</u> +- AM/M%
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>C</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO ANAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉRI  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg CIP N° 047657


2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>4</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>CC</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>98.62</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>14.</u> . <u>30</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>6.</u> . <u>90</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18.</u> . Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2.</u> . <u>35</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1.</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.</u> . <u>38</u> ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuracion en planta		<u>D</u>
$P_1 = a/L$		
$P_2 = b/L$		
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.75</u> . <u>2.75</u> +- AM/M%
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO INIESTA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉR  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>5</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>B</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>120.58</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>12</u> · <u>56</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>9</u> · <u>60</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> · _____ Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> · <u>70</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> · <u>8</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y de la cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		<u>B</u>
P1 = a/L		_____
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H	<u>2.7</u> · <u>2.7</u> +- AM/M%	<u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO MUNERA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>6</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>77.37</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>11</u> . <u>60</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>6</u> . <u>67</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> . <u>77</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> . <u>8</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0</u> . <u>38</u> ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuracion en planta		<u>D</u>
P1 = a/L		
P2 = b/L		
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.77</u> . <u>2.77</u> +- AM/M%
8 Distancia máxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

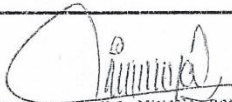
2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO


INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>7</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>B</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>2</u>
B Area total cubierta	At:	<u>16.77</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>4.3</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>3.9</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2.65</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1.80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>C</u>
6 Configuracion en planta		
<sup>1</sup> = a/L		<u>A</u>
<sup>2</sup> = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.65</u> . <u>2.65</u> +- AM/M% <u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>B</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>C</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657


2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO


INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>8</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>2</u>
B Area total cubierta	At:	<u>25.53</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>6 . 90</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>3 . 70</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18 .</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2 . 70</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1 . 80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>C</u>
6 Configuracion en planta		<u>C</u>
P1 = a/L		_____
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.70 . 2.70</u> +- AM/M% <u>1</u>
8 Distancia máxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>E</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHEE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

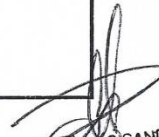
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>9</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>29.75</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>8</u> · <u>5</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>3</u> · <u>5</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> · _____ Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> · <u>8</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> · <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>C</u>
6 Configuración en planta		
P1 = a/L		<u>C</u>
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.8</u> · <u>2.8</u> +- AM/M% <u>1</u> · _____
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u> · _____
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>C</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILO MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÓN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

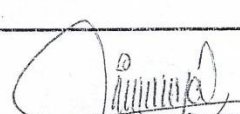
2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD


FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO


INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>10</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>89.76</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>13</u> . <u>60</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>6</u> . <u>60</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> . Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> . <u>75</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		<u>C</u>
<sup>a</sup> 1 = a/L		_____
<sup>a</sup> 2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.75</u> . <u>2.75</u> +- AM/M%
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DARIÓ MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHUM ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657



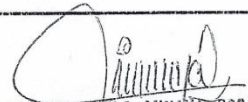
2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>11</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>78.16</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>10</u> . <u>02</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>7</u> . <u>8</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> . _____ Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> . <u>32</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		<u>C</u>
P1 = a/L		_____
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>272</u> . <u>272</u> +- AM/M%
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILO MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

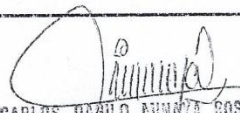
2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO


INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>12</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>2</u>
B Area total cubierta	At:	<u>99.64</u>
C Area resistente sentido x (Ax) Sentido y (Ay)		<u>10.</u> <u>60</u> m <sup>2</sup>
		<u>9</u> <u>40</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> m
C Peso específico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0</u> <u>38</u> ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>C</u>
6 Configuración en planta		
P1 = a/L		<u>A</u>
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.80</u> <u>2.80</u> +- AM/M% <u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>C</u>

  
 CARLOS DANILLO NUNATA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHEI  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>13</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>36.40</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>6</u> . <u>50</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>5</u> . <u>60</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> . Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> . <u>80</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		<u>A</u>
$\beta_1 = a/L$		_____
$\beta_2 = b/L$		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.80</u> . <u>2.80</u> +- AM/M% <u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>C</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILO NINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVÁLLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg CIP N° 047657


2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

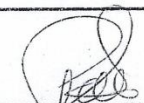
FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

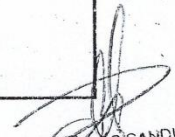
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>14</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>41.04</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>7</u> . <u>9</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>5</u> . <u>70</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> . <u>68</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>C</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuracion en planta		<u>B</u>
P1 = a/L		_____
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.68</u> . <u>2.68</u> + AM/M% <u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>C</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50107

  
 SANTOS RIZARZO PADILLA PICHER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

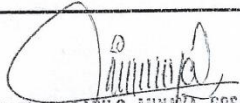
2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>15</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>27.47</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>6</u> · <u>70</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>4</u> · <u>10</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mampostería	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> · <u>60</u> m
C Peso específico de mampostería (Pm)	Pm:	<u>1</u> · <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0</u> · <u>38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>D</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		<u>B</u>
p1 = a/L		_____
p2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.60</u> · <u>2.60</u> +- AM/M% <u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>D</u>

  
 CARLOS DANILLO MINAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg CIP N° 047657


2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO


INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>16</u>	
Dirección	:	_____	
Fecha	:	_____	
1	Organización del sistema resistente	<u>C</u>	
2	Calidad del sistema resistente	<u>C</u>	
3	Resistencia convencional		
	A Número de pisos	N: <u>2</u>	
	B Area total cubierta	At: <u>117.05</u>	
	C Area resistente sentido x (Ax)	<u>15</u> . <u>9</u> m <sup>2</sup>	
	Sentido y (Ay)	<u>7</u> . <u>65</u> m <sup>2</sup>	
	A Resist cortante mamposteria	Tk: <u>18</u> . Ton/m <sup>2</sup>	
	B Altura media de los pisos (h)	h: <u>2</u> . <u>78</u> m	
	C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm: <u>1</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>	
	D Unidad de área diafragma (Ps)	<u>0</u> . <u>38</u> Ton/m <sup>2</sup>	
4	Posición de vivienda y dela cimentación	<u>D</u>	
5	Diafragmas horizontales	<u>C</u>	
6	Configuración en planta		
	P1 = a/L	<u>D</u>	
	P2 = b/L	_____	
7	Configuración en elevación. Superficie porche %	<u>A</u>	
	T/H <u>2.78</u> . <u>2.78</u> +- AM/M%	<u>1</u>	
8	Distancia maxima entre muros	L/S: <u>D</u>	
9	Tipos de Cubierta	<u>D</u>	
10	Elementos no estructurales	<u>C</u>	
11	Estado de conservación	<u>D</u>	

  
 CARLOS DANILLO MIMATA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHE  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHUM ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

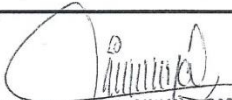
2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>17</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>134.64</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>17</u> . <u>60</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>7</u> . <u>65</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> . _____ Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> . <u>75</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0</u> . <u>38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>D</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>C</u>
6 Configuración en planta		
P1 = a/L		<u>C</u>
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H	<u>2.75</u> . <u>2.75</u> +- AM/M%	<u>1</u> . _____
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u> . _____
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>C</u>

  
 CARLOS DANILLO ANAYA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO


INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>18</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>81.12</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>9</u> . <u>60</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>8</u> . <u>45</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> . _____ Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2</u> . <u>68</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1</u> . <u>80</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>D</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuración en planta		
P1 = a/L		<u>A</u>
P2 = b/L		_____
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H		<u>2.68</u> . <u>2.68</u> +- AM/M% <u>1</u> . _____
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u> . _____
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>C</u>
11 Estado de conservación		<u>C</u>

  
 CARLOS DANILLO MEDINA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657



2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>19</u>
Dirección	:	_____
Fecha	:	_____
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>
3 Resistencia convencional		
A Número de pisos	N:	<u>1</u>
B Area total cubierta	At:	<u>34.41</u>
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>6.8</u> m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>5.06</u> m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u> Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2.80</u> m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1.8</u> Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u> Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>D</u>
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>
6 Configuracion en planta		<u>B</u>
#1 = a/L		
#2 = b/L		
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>
T/H	<u>2.80</u> . <u>2.8</u> +- AM/M%	<u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>D</u>
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>
11 Estado de conservación		<u>C</u>

  
 CARLOS DANILO MAZA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

2.- INSTRUMENTO PARA EL INDICE DE VULNERABILIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL AA.HH. PUEBLO JOVEN  
 "EL MILAGRO DE LA FRATERNIDAD COMITÉ 12" INDEPENDENCIA

N° Vivienda	:	<u>20</u>	
Dirección	:	_____	
Fecha	:	_____	
1 Organización del sistema resistente		<u>C</u>	
2 Calidad del sistema resistente		<u>C</u>	
3 Resistencia convencional			
A Número de pisos	N:	<u>1</u>	
B Area total cubierta	At:	<u>19.29</u>	
C Area resistente sentido x (Ax)		<u>4.96</u>	m <sup>2</sup>
Sentido y (Ay)		<u>3.89</u>	m <sup>2</sup>
A Resist cortante mamposteria	Tk:	<u>18</u>	Ton/m <sup>2</sup>
B Altura media de los pisos (h)	h:	<u>2.85</u>	m
C Peso especifico de mamposteria (Pm)	Pm:	<u>1.80</u>	Ton/m <sup>2</sup>
D Unidad de área diafragma (Ps)		<u>0.38</u>	Ton/m <sup>2</sup>
4 Posición de vivienda y dela cimentación		<u>D</u>	
5 Diafragmas horizontales		<u>D</u>	
6 Configuración en planta		<u>B</u>	
#1 = a/L		_____	
#2 = b/L		_____	
7 Configuración en elevación. Superficie porche %		<u>A</u>	
T/H		<u>2.85</u> . <u>2.85</u>	+ AM/M% <u>1</u>
8 Distancia maxima entre muros	L/S:	<u>C</u>	
9 Tipos de Cubierta		<u>D</u>	
10 Elementos no estructurales		<u>D</u>	
11 Estado de conservación		<u>D</u>	

  
 CARLOS DANILLO MAZA ROSARIO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187

  
 SANTOS RICARDO PADILLA PICHER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 51630

  
 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 047657

### Anexo 3.

#### Calificación de parámetros de los 19 lotes restantes

##### 1.- Organización del sistema resistente

Dentro de los cuales se consideran los siguientes:

- A.- Vivienda construida con la recomendación de la norma sismo resistente
- B.- Vivienda que presenta, conexiones realizadas mediante viga de amarre en los muros
- C.- Vivienda que, no presenta vigas de amarre en todas las plantas, está constituido únicamente por paredes ortogonales bien ligadas.
- D.- Edificios con paredes ortogonales no ligadas

##### ➤ Cálculo del sistema resistente del lote N° 2

**Foto:** Lote 2 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: foto tomada en insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida no cuenta con vigas de amarre y está constituida únicamente por paredes ortogonales bien ligadas, por lo tanto, la calificación que corresponde es “C”

➤ **Cálculo del sistema resistente del lote N° 3**

**Foto:** Lote 3 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida si presenta vigas de amarre, por lo tanto, la calificación que le corresponde es “B”

➤ **Cálculo del sistema resistente del lote N° 4**

**Foto:** Lote 4 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida no cuenta con vigas de amarre y está constituida únicamente por paredes ortogonales bien ligadas, por lo tanto, la calificación que corresponde es “C”

➤ **Cálculo del sistema resistente del lote N° 5**

**Foto:** Lote 5 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida si presenta vigas de amarre, por lo tanto, la calificación que corresponde es “B”

➤ **Cálculo del sistema resistente del lote N° 6**

**Foto:** Lote 6 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida no cuenta con vigas de amarre y está constituida únicamente por paredes ortogonales bien ligadas, por lo tanto, la calificación que corresponde es “C”

➤ **Cálculo del sistema resistente del lote N° 7**

**Foto:** Lote 7 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida si presenta vigas de amarre, por lo tanto, la calificación que corresponde es "B"

➤ **Cálculo del sistema resistente del lote N° 8**

**Foto:** Lote 8 a evaluaren el AA. HH. Pueblo Joven "El Milagro de la Fraternidad Comité 12", Independencia

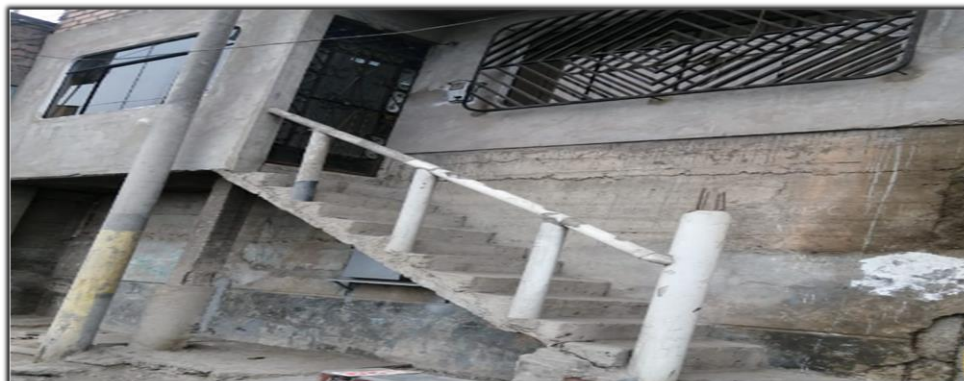


Fuente: Foto tomada insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida no cuenta con vigas de amarre y está constituida únicamente por paredes ortogonales bien ligadas, por lo tanto, la calificación que corresponde es "C"

➤ **Cálculo del sistema resistente del lote N° 9**

**Foto:** Lote 9 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada insitu

**Descripción:** Según se observa la vivienda construida no cuenta con vigas de amarre y está constituida únicamente por paredes ortogonales bien ligadas, por lo tanto, la calificación que corresponde es “C”

• **Resultados:**

**Tabla.** Resumen del primer parámetro de las 20 viviendas

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	C
LOTE 2	C
LOTE 3	B
LOTE 4	C
LOTE 5	B
LOTE 6	B
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	C
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	C
LOTE 16	C
LOTE 17	C
LOTE 18	C
LOTE 19	C
LOTE 20	C

Fuente: Elaboración Propia

## 2.- Calidad del sistema resistente

Dentro de los cuales se consideran los siguientes:

A.- El sistema resistente de la vivienda presenta las siguientes características:

- 1.- Mampostería en ladrillo de buena calidad con piezas homogéneas y de dimensiones constantes por toda la extensión del muro.
- 2.- Presencia de verticalidad entre las unidades de albañilería
- 3.- Mortero de buena calidad con espesor de la mayoría de las pegas entre 9 y 12 mm.

B.- El sistema resistente de la vivienda no presenta una de las características de la clase A

C.- El sistema resistente de la vivienda no presenta dos de las características de la clase A

D.- El sistema resistente de la vivienda no presenta ninguna de las características de la clase A

- **Resultados:**

**Tabla.** Resumen del segundo parámetro de las 20 viviendas

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	C
LOTE 2	C
LOTE 3	C
LOTE 4	C
LOTE 5	C
LOTE 6	C
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	C
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	C
LOTE 16	C
LOTE 17	C
LOTE 18	C
LOTE 19	C
LOTE 20	C

Fuente: Elaboración Propia



### 3.- Resistencia Convencional

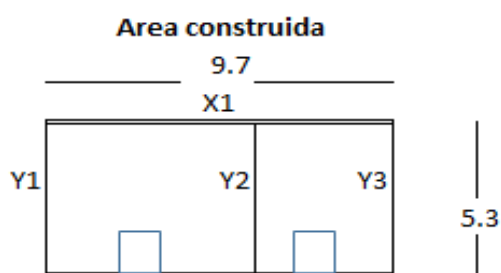
Consideramos los siguientes:

- A.- Vivienda con  $\alpha \geq 1$
- B.- Vivienda con  $0.6 \leq \alpha \leq 1$
- C.- Vivienda con  $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$
- D.- Vivienda con  $\alpha \leq 0.4$

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 2**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 2**

At	51.41	m <sup>2</sup>
Lx	9.7	m
Ly	5.3	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.55	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>



**Altura**



**Muro**



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	51.41	m <sup>2</sup>
h	2.55	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
Txy	0.25	
Lx	9.7	
Ly	5.3	

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	9.7	0.25	2.425
		Ax	2.425

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	5.3	0.25	1.325
Y2	5.3	0.25	1.325
Y3	5.3	0.25	1.325
		Ay	3.975

Cálculo del  $\alpha$        $\alpha = \frac{C}{C'}$

$\alpha = 2.4$

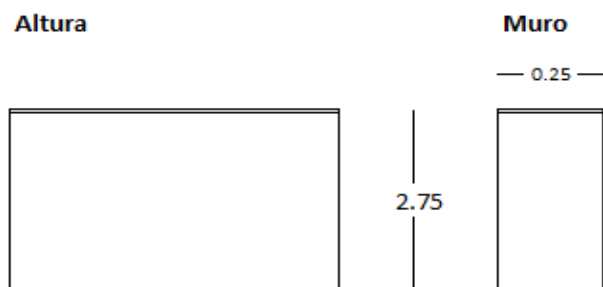
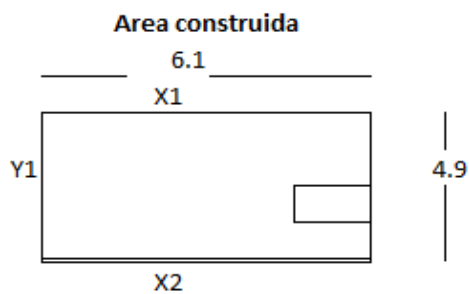
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 3**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 3**

At	29.89	m <sup>2</sup>
Lx	6.1	m
Ly	4.9	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	3.05
Ay	1.225
A	1.225
B	3.05
a	0.041
y	0.402
q	1.088
c	0.884
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	29.89	m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	6.1	m
Ly	4.9	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	6.1	0.25	1.525
X2	6.1	0.25	1.525
Ax			3.05

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	4.9	0.25	1.225
Ay			1.225

Cálculo del  $\alpha$        $\alpha = \frac{C}{C'}$

$\alpha = 1.965$

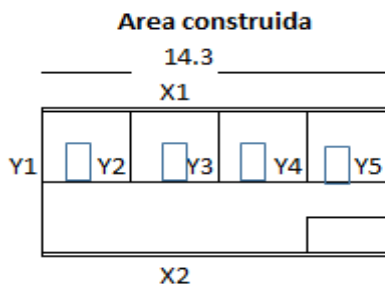
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 4**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 4**

At	98.67	m <sup>2</sup>
Lx	14.3	m
Ly	6.9	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

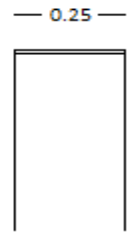
Ax	7.15
Ay	5.175
A	5.175
B	7.15
a	0.052
y	0.724
q	0.998
c	1.12
C'	0.45



**Altura**



**Muro**



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	98.67	m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	14.3	m
Ly	6.9	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	14.3	0.25	3.575
X2	14.3	0.25	3.575
		Ax	7.15

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	6.9	0.25	1.725
Y2	3.45	0.25	0.8625
Y3	3.45	0.25	0.8625
Y4	3.45	0.25	0.8625
Y5	3.45	0.25	0.8625
		Ax	5.175

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{c}{c'}$$

$\alpha = 2.494$

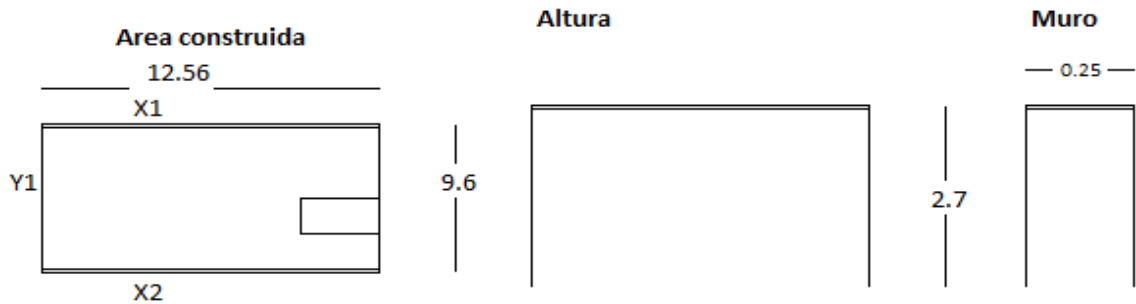
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 5**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 5**

At	120.58	m <sup>2</sup>
Lx	12.56	m
Ly	9.6	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.7	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	6.28
Ay	2.4
A	2.4
B	6.28
a	0.02
γ	0.382
q	0.73
c	0.69
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	120.58	m <sup>2</sup>
h	2.7	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	12.56	m
Ly	9.6	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	12.56	0.25	3.14
X2	12.56	0.25	3.14
		Ax	6.28

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	9.6	0.25	2.4
		Ay	2.4

**Cálculo del  $\alpha$**        $\alpha = \frac{C}{C'}$

$\alpha = 1.536$

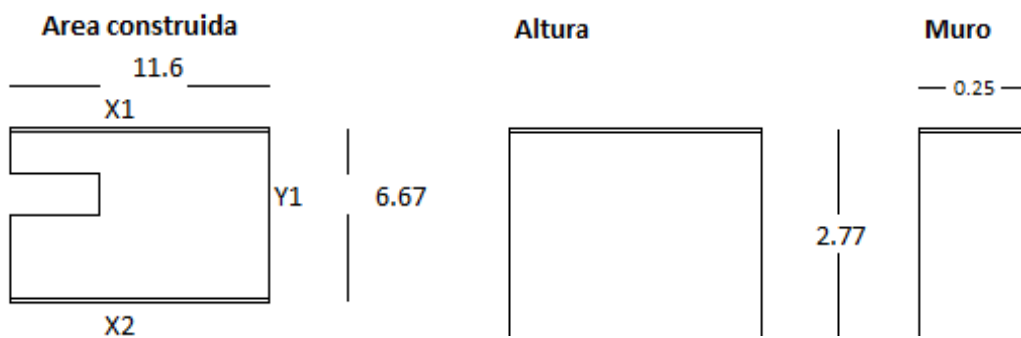
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 6**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 6**

At	77.37	m <sup>2</sup>
Lx	11.6	m
Ly	6..67	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.77	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	5.8
Ay	1.6675
A	1.6675
B	5.8
a	0.0216
γ	0.2875
q	0.8612
c	0.6604
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	77.37	m <sup>2</sup>
h	2.77	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	11.6	m
Ly	6..67	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	11.6	0.25	2.9
X2	11.6	0.25	2.9
		Ax	5.8

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	6..67	0.25	1.6675
		Ay	1.6675

**Cálculo del α**       $\alpha = \frac{C}{C'}$

**α = 1.468**

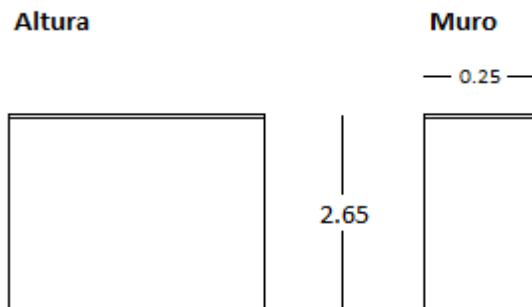
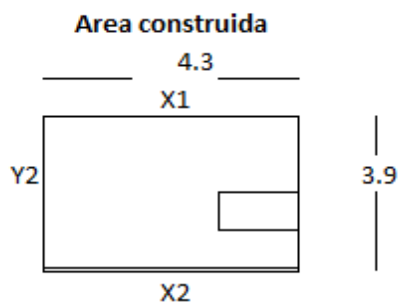
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 7**

**Tabla.** Cálculo del parámetro 3 del lote 7

At	16.77	m <sup>2</sup>
Lx	4.3	m
Ly	3.9	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.65	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	2.15
Ay	0.975
A	0.975
B	2.15
a	0.058
γ	0.453
q	1.269
c	1.029
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	16.77	m <sup>2</sup>
h	2.65	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	4.3	m
Ly	3.9	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	4.3	0.25	1.075
X2	4.3	0.25	1.075
		Ax	2.15

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	3.9	0.25	0.975
		Ay	0.975

**Cálculo del α**       $\alpha = \frac{C}{C'}$

**α = 2.286**

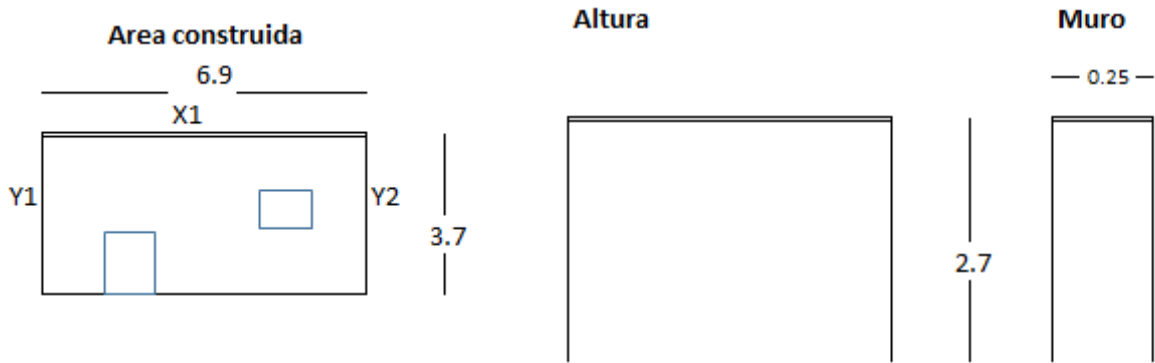
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 8**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 8**

At	25.53	m2
Lx	6.9	m
Ly	3.7	m
Tk	18	ton/m2
h	2.7	m
Pm	1.8	ton/m2
Ps	0.38	ton/m2

Ax	1.75
Ay	1.85
A	1.725
B	1.85
a	0.068
y	0.932
q	1.061
c	1.308
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m2
At	25.53	m2
h	2.7	m
Pm	1.8	ton/m2
Ps	0.38	ton/m2
txy	0.25	m
Lx	6.9	m
Ly	3.7	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	6.9	0.25	1.725
		Ax	1.725

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	3.7	0.25	0.975
Y2	3.7	0.25	0.975
		Ay	1.85

**Cálculo del  $\alpha$**        $\alpha = \frac{C}{C'}$

$\alpha = 2.91$

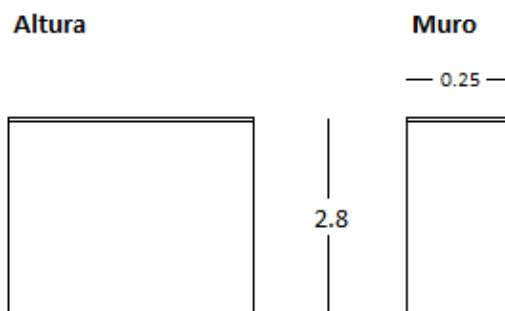
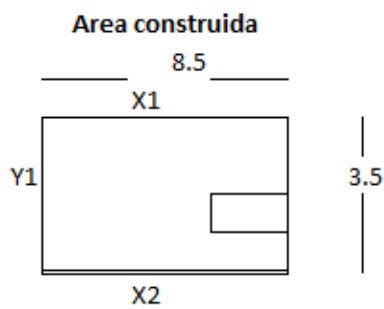
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 9**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 de la novena vivienda**

At	29.75	m <sup>2</sup>
Lx	8.5	m
Ly	3.5	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	4.25
Ay	0.875
A	0.875
B	4.25
a	0.0294
γ	0.2059
q	1.2482
c	0.6437
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	29.75	m <sup>2</sup>
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	8.5	m
Ly	3.5	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	8.5	0.25	2.125
X2	8.5	0.25	2.125
	Ax		4.25

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	3.5	0.25	0.875
	Ay		0.875

**Cálculo del α**       $\alpha = \frac{C}{C'}$

**α = 1.43**

Le corresponde un Valor de **A**

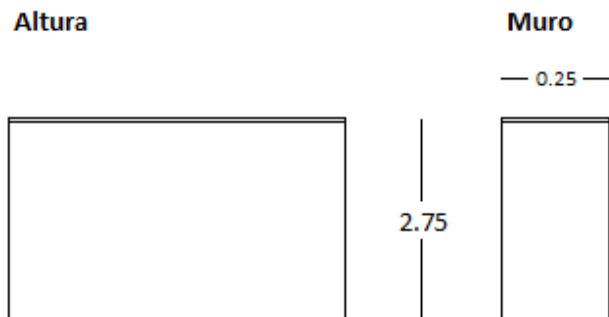
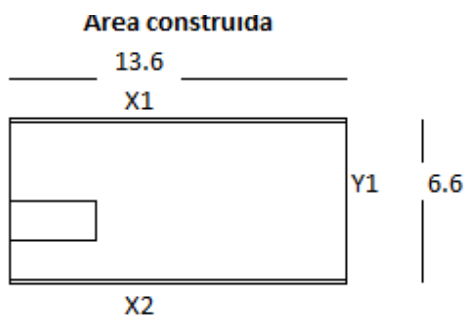


➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 10**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 de la décima vivienda**

At	89.76	m <sup>2</sup>
Lx	13.6	m
Ly	6.6	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	6.8
Ay	1.65
A	1.65
B	6.8
a	0.184
γ	0.2426
q	0.846
c	0.6023
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	89.76	m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	13.6	m
Ly	6.6	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	13.6	0.25	3.4
X2	13.6	0.25	3.4
		Ax	6.8

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	6.6	0.25	1.65
		Ay	1.65

**Cálculo del  $\alpha$**        $\alpha = \frac{c}{c'}$

$\alpha = 1.339$

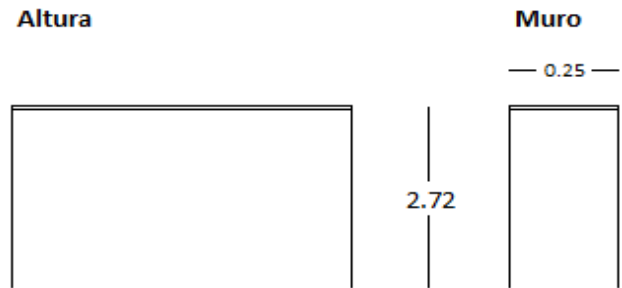
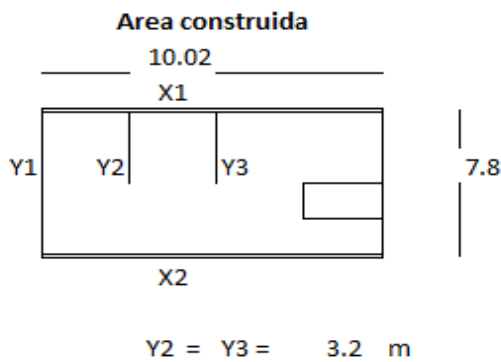
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 11**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 11**

At	78.16	m <sup>2</sup>
Lx	10.02	m
Ly	7.8	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.72	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	5.01
Ay	3.55
A	3.55
B	5.01
a	0.045
y	0.709
q	0.916
c	1.07
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	78.16	m <sup>2</sup>
h	2.72	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	10.02	m
Ly	7.8	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	10.02	0.25	2.505
X2	10.02	0.25	2.505
	Ax		5.01

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	7.8	0.25	1.95
Y2	3.2	0.25	0.8
Y3	3.2	0.25	0.8
	Ay		3.55

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 2.377$

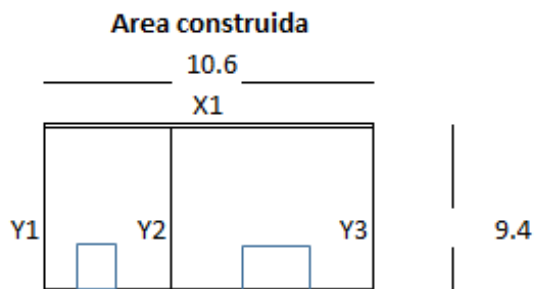
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 12**

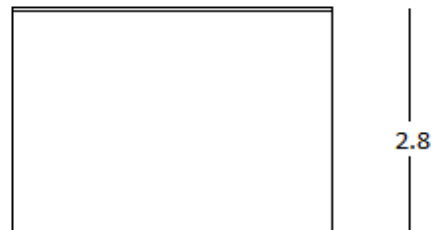
**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 12**

At	99.64	m2
Lx	10.6	m
Ly	9.4	m
Tk	18	ton/m2
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m2
Ps	0.38	ton/m2

Ax	2.65
Ay	7.05
A	2.65
B	7.05
a	0.03
y	0.38
q	0.87
c	0.75
C'	0.45



**Altura**



**Muro**



N	1	
Tk	18	ton/m2
At	99.64	m2
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m2
Ps	0.38	ton/m2
txy	0.25	m
Lx	10.6	m
Ly	9.4	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	10.6	0.25	2.65
		Ax	2.65

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	9.4	0.25	2.35
Y2	9.4	0.25	2.35
Y3	9.4	0.25	2.35
		Ay	7.05

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 1.68$

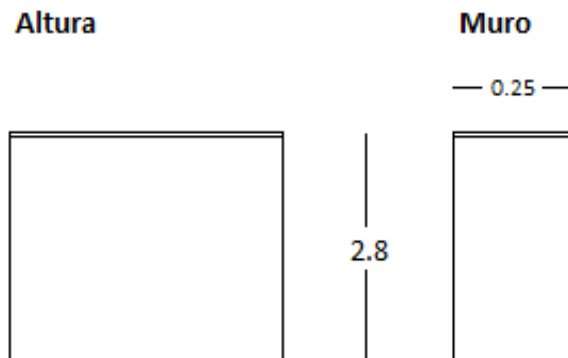
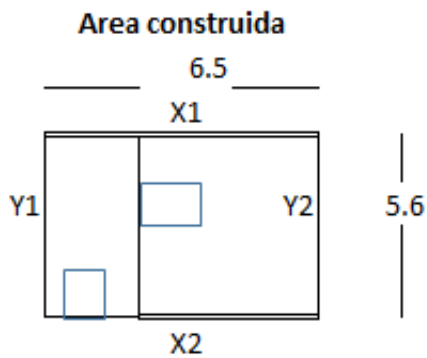
Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 13**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 13**

At	36.4	m <sup>2</sup>
Lx	6.5	m
Ly	5.6	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	3.25
Ay	2.8
A	2.8
B	3.25
a	0.08
γ	0.862
q	1.218
c	1.304
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	36.4	m <sup>2</sup>
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	6.5	m
Ly	5.6	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	6.5	0.25	1.625
X2	6.5	0.25	1.625
		Ax	3.25

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	5.6	0.25	1.4
Y2	5.6	0.25	1.4
		Ay	2.8

**Cálculo del α**       $\alpha = \frac{C}{C'}$

**α = 2.898**

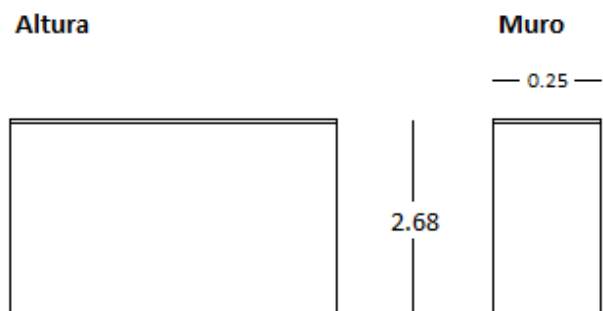
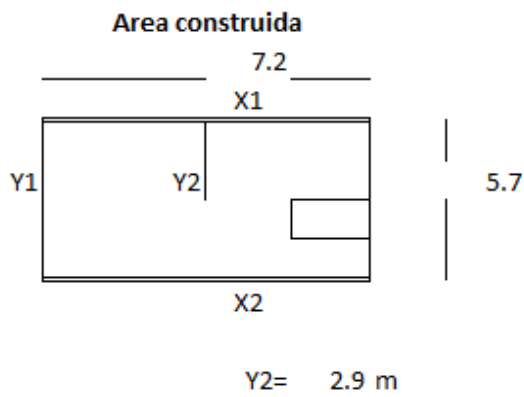
Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 14**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 14**

At	41.04	m <sup>2</sup>
Lx	7.2	m
Ly	5.7	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.68	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	3.6
Ay	2.15
A	2.15
B	3.6
a	0.05
y	0.597
q	1.056
c	1.082
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	41.04	m <sup>2</sup>
h	2.68	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	7.2	m
Ly	5.7	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	7.2	0.25	1.8
X2	7.2	0.25	1.8
	Ax		3.6

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	5.7	0.25	1.425
Y2	2.9	0.25	0.725
	Ay		2.15

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 2.4$

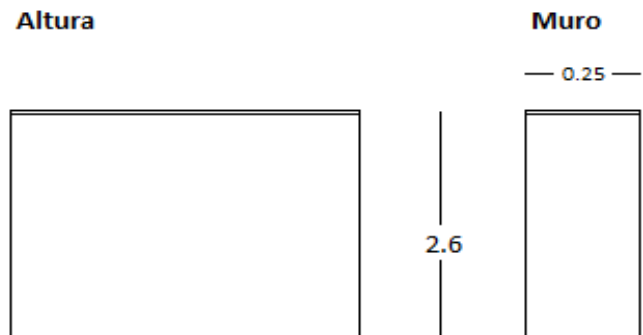
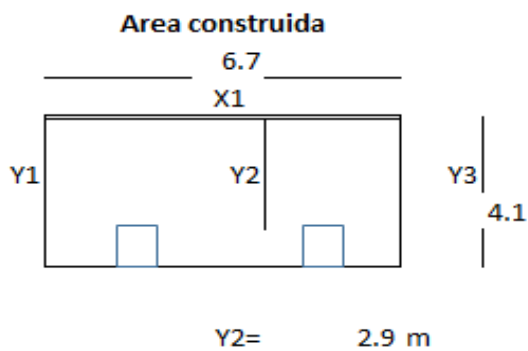
Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 15**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 15**

At	27.47	m <sup>2</sup>
Lx	6.7	m
Ly	4.1	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.6	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	3.35
Ay	2.775
A	2.775
B	3.35
a	0.1
y	0.8284
q	1.4235
c	1.4483
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	27.47	m <sup>2</sup>
h	2.6	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	6.7	m
Ly	4.1	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	6.7	0.25	1.675
X2	6.7	0.25	1.675
	Ax		3.35

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	4.1	0.25	1.025
Y2	2.9	0.25	0.725
Y3	4.1	0.25	1.025
	Ay		2.775

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 3.218$

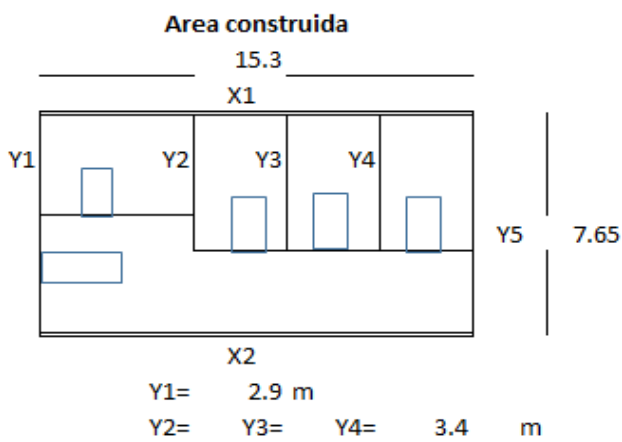
Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 16**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 16**

At	117.05	m <sup>2</sup>
Lx	15.3	m
Ly	7.65	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.78	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

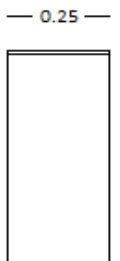
Ax	7.65
Ay	5.1875
A	5.1875
B	7.65
a	0.04
y	0.6781
q	0.9288
c	2.383
C'	0.45



**Altura**



**Muro**



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	117.05	m <sup>2</sup>
h	2.78	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	15.3	m
Ly	7.65	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	15.3	0.25	3.825
X2	15.3	0.25	3.825
	Ax		7.65

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	2.9	0.25	0.725
Y2	3.4	0.25	0.85
Y3	3.4	0.25	0.85
Y4	3.4	0.25	0.85
Y5	7.65	0.25	1.9125
	Ay		5.1875

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 5.29639$

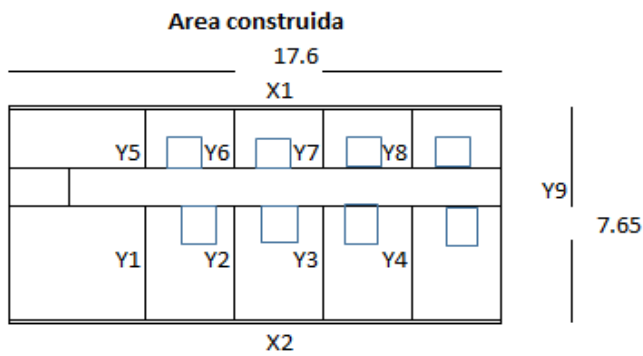
Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 17**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 17**

At	134.64	m <sup>2</sup>
Lx	17.6	m
Ly	7.65	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

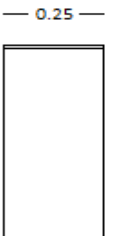
Ax	8.8
Ay	7.81
A	7.81
B	8.8
a	0.06
y	0.89
q	0.99
c	1.22
C'	0.45



**Altura**



**Muro**



Y1 = Y2 = Y3 = Y4 = 3.1 m  
Y5 = Y6 = Y7 = Y8 = 2.8 m

N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	134.64	m <sup>2</sup>
h	2.75	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	17.6	m
Ly	7.65	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	17.6	0.25	4.4
X2	17.6	0.25	4.4
	Ax		8.8

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	3.1	0.25	0.775
Y2	3.1	0.25	0.775
Y3	3.1	0.25	0.775
Y4	3.1	0.25	0.775
Y5	2.8	0.25	0.7
Y6	2.8	0.25	0.7
Y7	2.8	0.25	0.7
Y8	2.8	0.25	0.7
Y9	7.65	0.25	1.9125
	Ay		7.8125

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 2.707$

Le corresponde un Valor de A

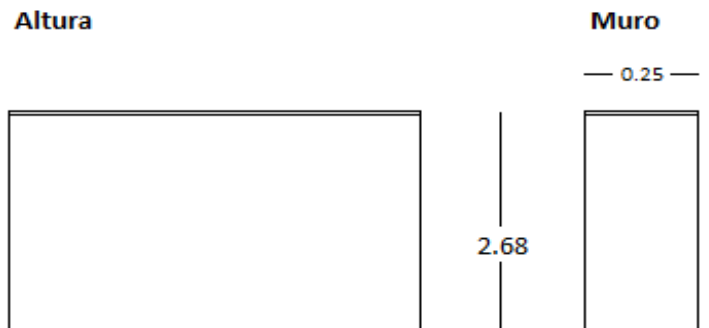
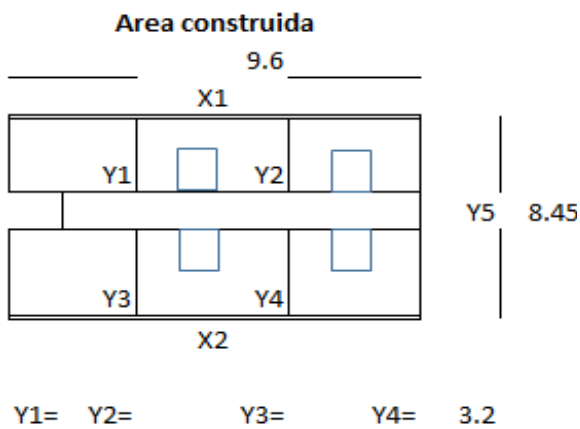


➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 18**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 18**

At	81.12	m <sup>2</sup>
Lx	9.6	m
Ly	8.45	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.68	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	4.8
Ay	5.31
A	4.8
B	5.31
a	0.06
y	0.9
q	0.98
c	1.25
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	81.12	m <sup>2</sup>
h	2.68	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	9.6	m
Ly	8.45	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	9.6	0.25	2.4
X2	9.6	0.25	2.4
	Ax		4.8

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	3.2	0.25	0.8
Y2	3.2	0.25	0.8
Y3	3.2	0.25	0.8
Y4	3.2	0.25	0.8
Y5	8.45	0.25	2.1125
	Ay		5.3125

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 2.77$

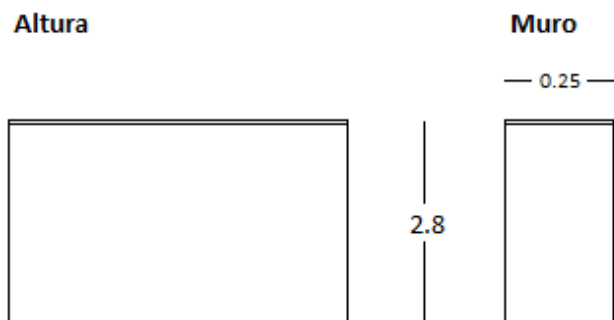
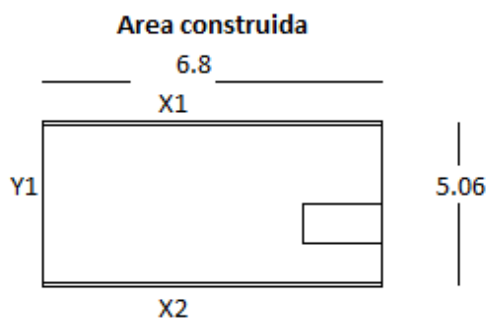
Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 19**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 19**

At	34.41	m <sup>2</sup>
Lx	6.8	m
Ly	5.06	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	3.4
Ay	1.265
A	1.265
B	3.4
a	0.0368
y	0.3721
q	1.0633
c	0.8305
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	34.41	m <sup>2</sup>
h	2.8	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	6.8	m
Ly	5.06	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	6.8	0.25	1.7
X2	6.8	0.25	1.7
	Ax		3.4

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	5.06	0.25	1.265
	Ay		1.265

**Cálculo del  $\alpha$**

$$\alpha = \frac{C}{C'}$$

$\alpha = 1.846$

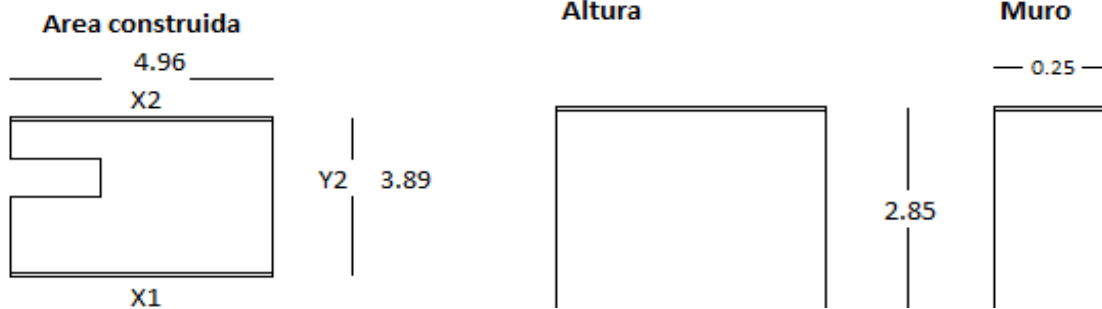
Le corresponde un Valor de **A**

➤ **Cálculo de la resistencia convencional del lote N° 20**

**Tabla. Cálculo del parámetro 3 del lote 20**

At	19.29	m <sup>2</sup>
Lx	4.96	m
Ly	3.89	m
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
h	2.85	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>

Ax	2.48
Ay	0.973
A	0.973
B	2.48
a	0.05
γ	0.392
q	1.298
c	0.907
C'	0.45



N	1	
Tk	18	ton/m <sup>2</sup>
At	19.29	m <sup>2</sup>
h	2.85	m
Pm	1.8	ton/m <sup>2</sup>
Ps	0.38	ton/m <sup>2</sup>
txy	0.25	m
Lx	4.96	m
Ly	3.89	m

Muros en X	Lx	tx	Lx*tx
X1	4.96	0.25	1.24
X2	4.96	0.25	1.24
		Ax	2.48

Muros en Y	Ly	ty	Ly*ty
Y1	3.89	0.25	0.9725
		Ay	0.9725

**Cálculo del α**       $\alpha = \frac{C}{C'}$

**α = 2.016**

Le corresponde un Valor de **A**

- **Resultados**

**Tabla.** Resumen del tercer parámetro de las 20 viviendas

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	A
LOTE 2	A
LOTE 3	A
LOTE 4	A
LOTE 5	A
LOTE 6	A
LOTE 7	A
LOTE 8	A
LOTE 9	A
LOTE 10	A
LOTE 11	A
LOTE 12	A
LOTE 13	A
LOTE 14	A
LOTE 15	A
LOTE 16	A
LOTE 17	A
LOTE 18	A
LOTE 19	A
LOTE 20	A

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.- Posición del edificio y cimentación**

- A.- Vivienda cimentado sobre terreno estable con pendiente inferior o igual al 10%
- B.- Vivienda cimentado sobre roca con pendiente comprendida entre un 10% y un 30% o sobre terreno suelto con pendiente comprendida entre un 10% y un 20%
- C.- Vivienda cimentado sobre terreno suelto con pendiente comprendida entre un 20% y un 30% o sobre terreno rocoso con pendiente comprendida entre un 30% y un 50%
- D.- Edificio cimentado sobre terreno suelto con pendiente mayor al 30% o sobre terreno rocoso con pendiente mayor al 50%

Para lograr determinar la pendiente del terreno donde esta ubicadas nuestras muestras, se hará uso del plano de lotización que además cuenta con las curvas de nivel, este plano ha sido facilitado por el presidente del Asentamiento Humano el Milagro.

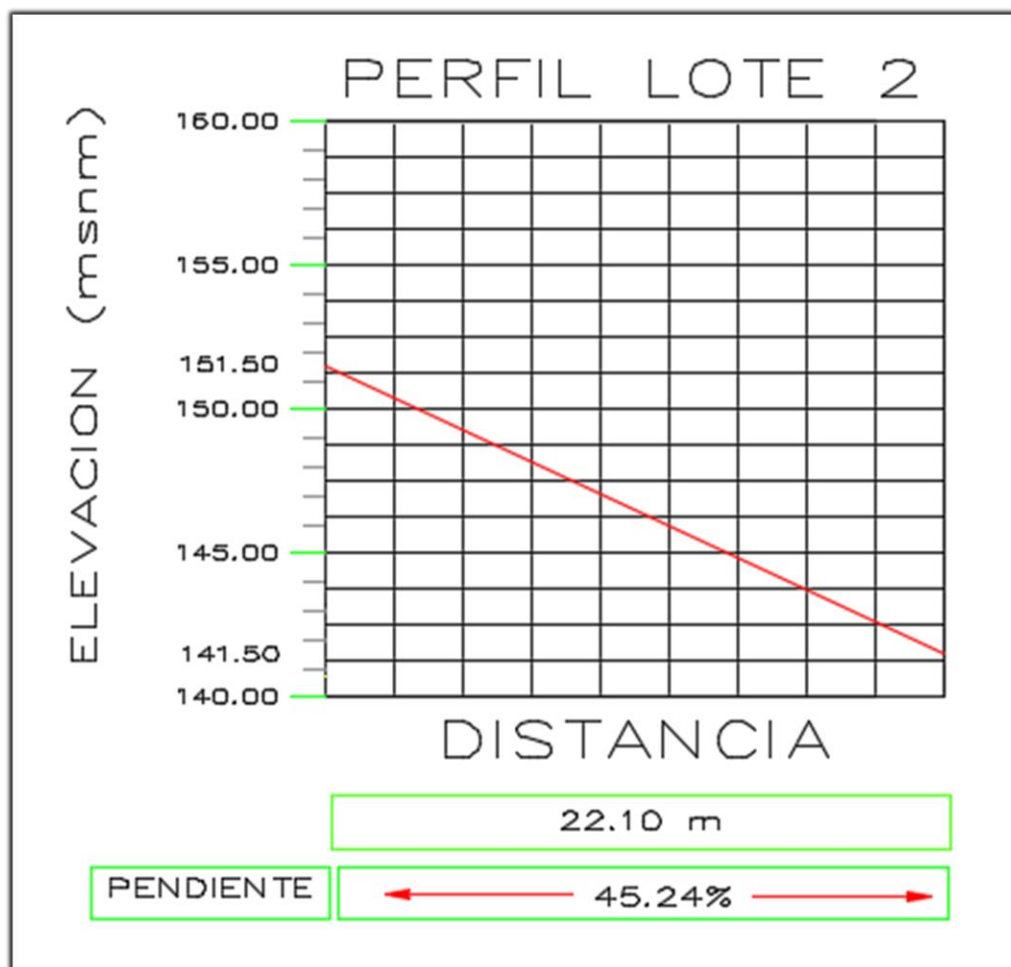
Para logra calcular la pendiente se considerará la cota más alta donde está ubicada el lote y la cota más baja, además se tomará la distancia proyectado al plano entre esos dos puntos

➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°2**

**Tabla:** *Pendiente del Lote 2*

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
2	151.5	141.5	22.10	45.24%

Fuente: Elaboración Propia



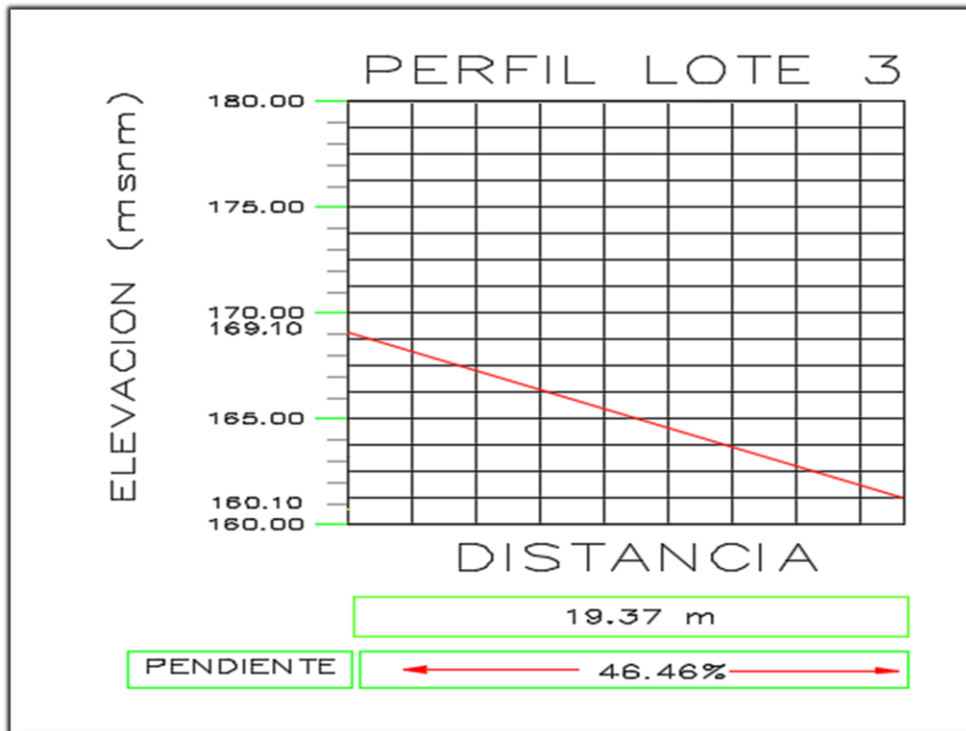
*Figura.* Perfil Longitudinal del Lote 2

➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°3**

**Tabla. Pendiente del Lote 3**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
3	169.1	160.1	19.37	46.46%

Fuente: Elaboración Propia



*Figura. Perfil Longitudinal del Lote 3*

➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°4**

**Tabla. Pendiente del Lote 4**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
4	158.50	149.2	23.26	39.98%

Fuente: Elaboración Propia

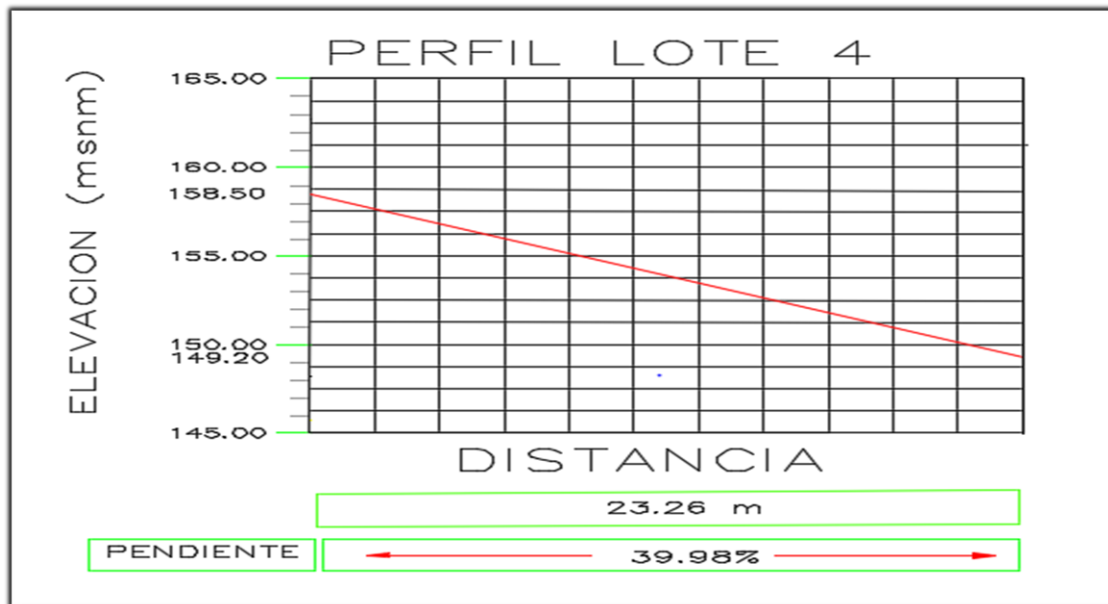


Figura. Perfil Longitudinal del Lote 4

➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N° 5**

Tabla. Pendiente del Lote 5

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
5	162.0	152.1	21.43	46.19%

Fuente: Elaboración Propia

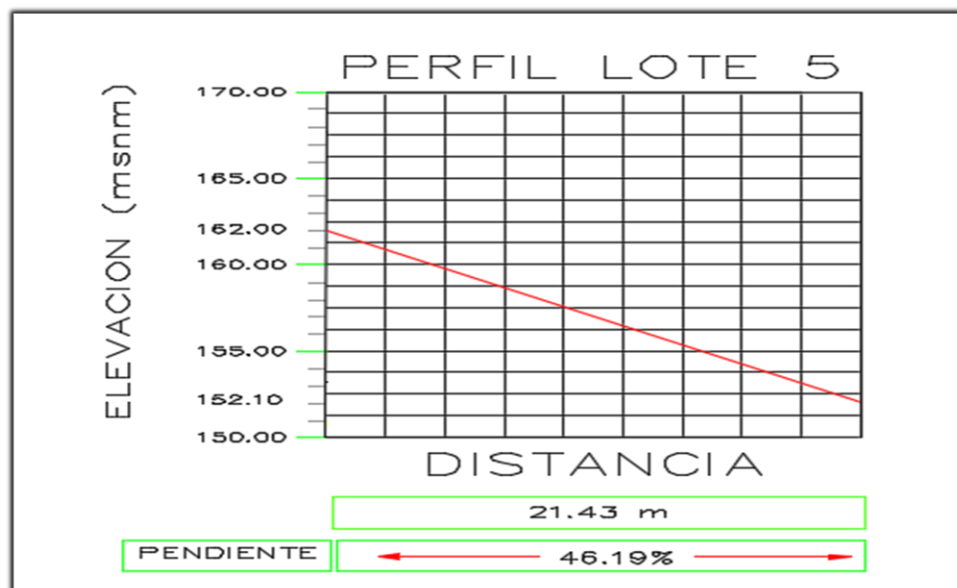


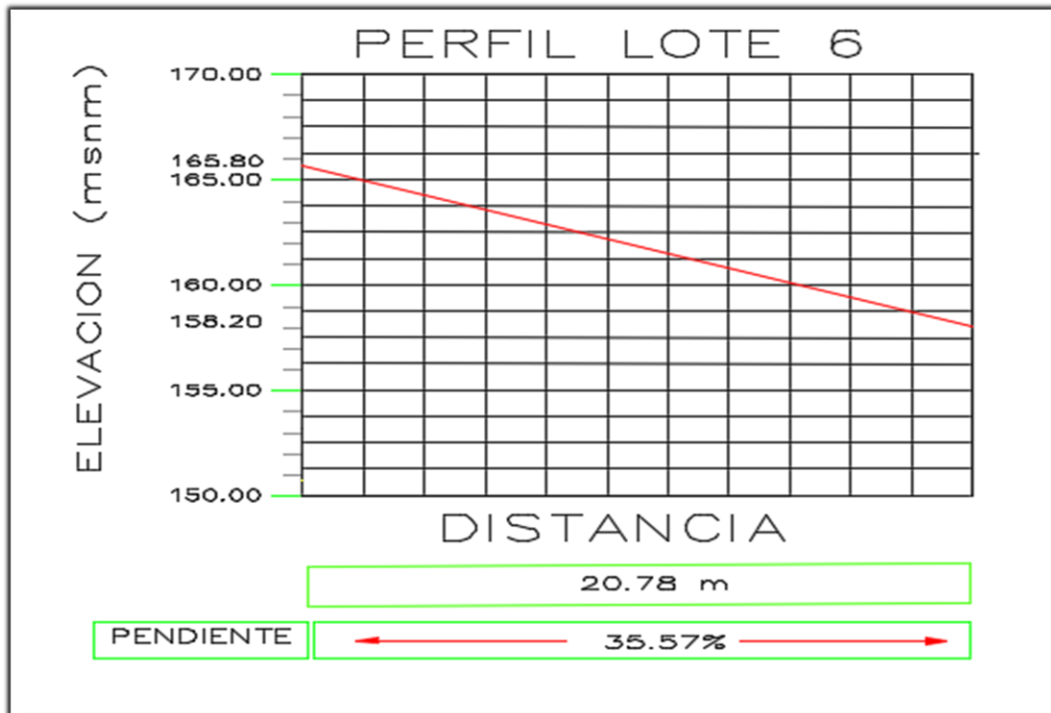
Figura. Perfil Longitudinal del Lote 5

➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°6**

**Tabla. Pendiente del Lote 6**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
6	165.8	158.2	20.78	35.57 %

Fuente: Elaboración Propia



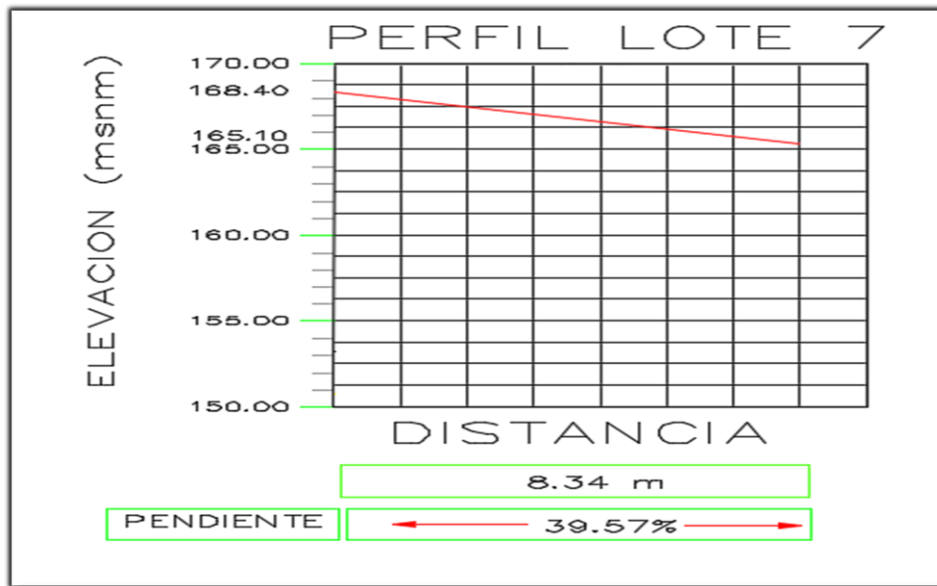
➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°7**

**Tabla. Pendiente del Lote 7**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
7	168.4	165.1	8.34	39.57 %

Fuente: Elaboración Propia



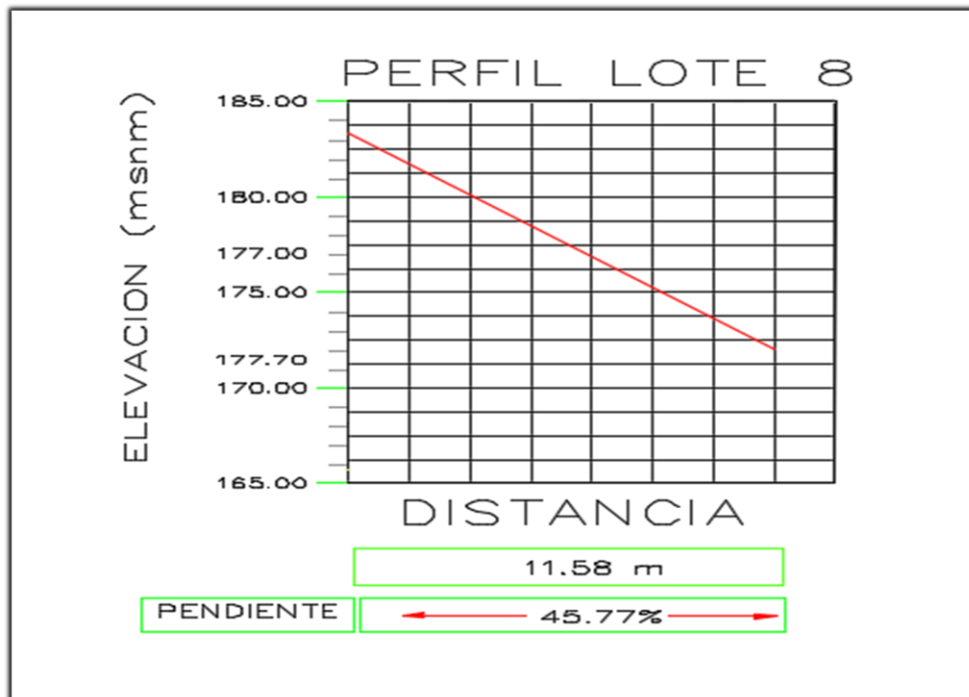


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°8**

**Tabla. Pendiente del Lote 8**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
8	177.0	171.7	11.58	45.77%

Fuente: Elaboración Propia

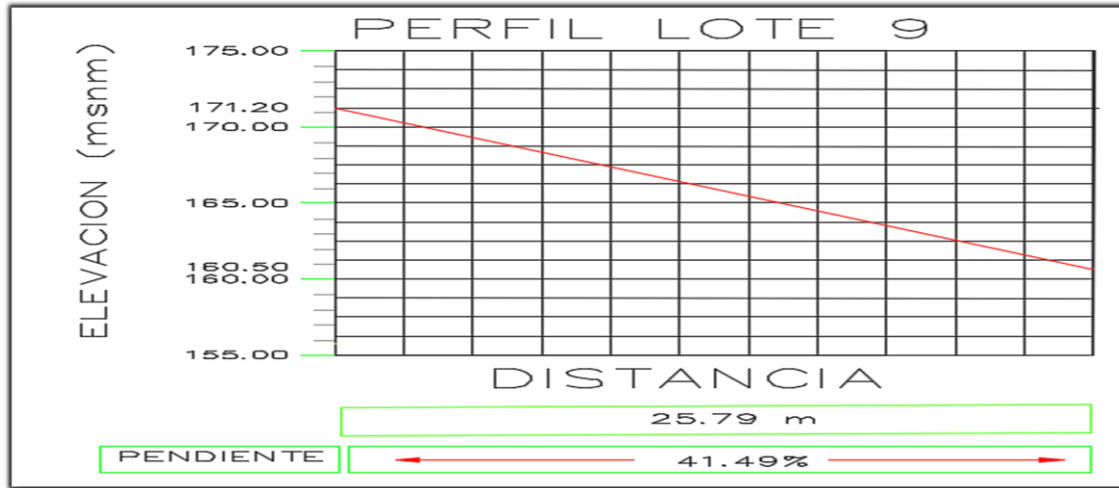


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°9**

**Tabla. Pendiente del Lote 9**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
9	171.2	160.5	25.79	41.49%

Fuente: Elaboración Propia

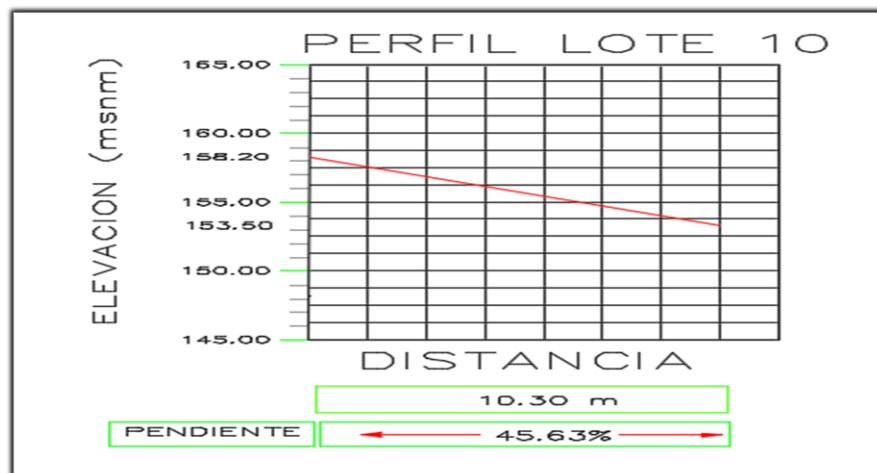


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°10**

**Tabla. Pendiente del Lote 10**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
10	158.2	153.5	10.30	45.63%

Fuente: Elaboración Propia

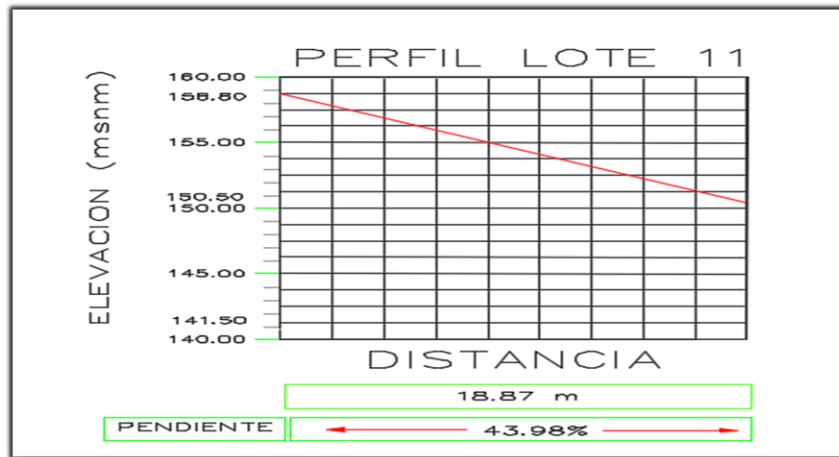


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°11**

**Tabla. Pendiente del Lote 11**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
11	158.8	150.5	18.87	43.98 %

Fuente: Elaboración Propia

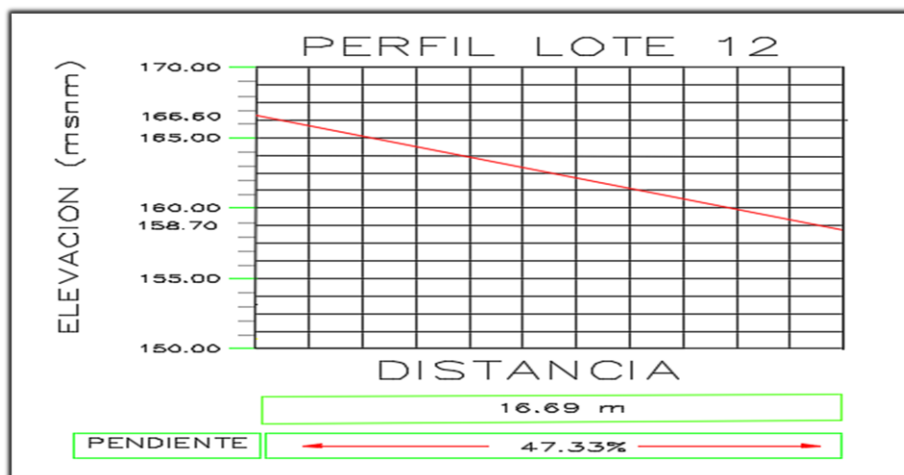


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°12**

**Tabla. Pendiente del Lote 12**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
12	166.6	158.7	16.69	47.33 %

Fuente: Elaboración Propia

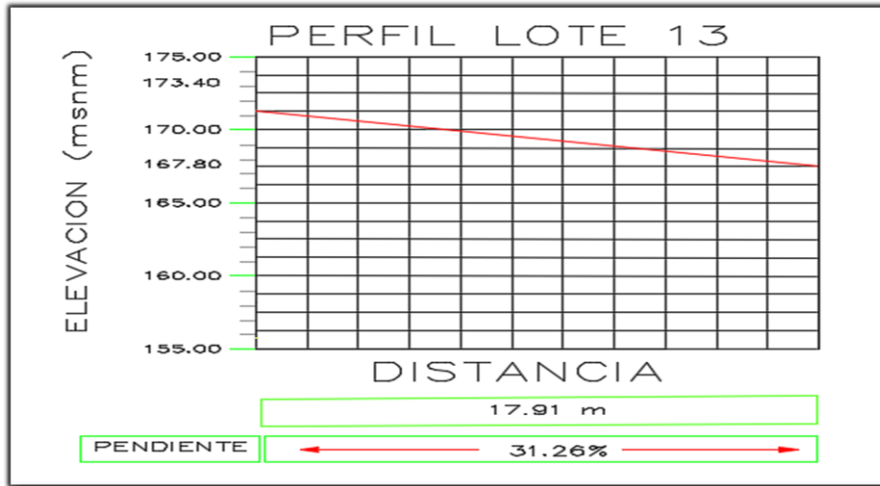


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°13**

**Tabla. Pendiente del Lote 13**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
13	173.4	167.8	17.91	31.26 %

Fuente: Elaboración Propia

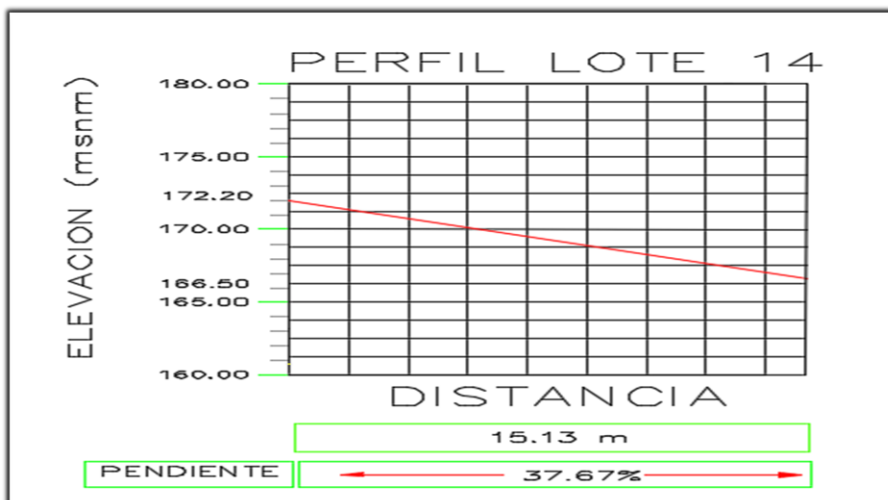


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°14**

**Tabla. Pendiente del Lote 14**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
14	172.2	166.5	15.13	37.67%

Fuente: Elaboración Propia

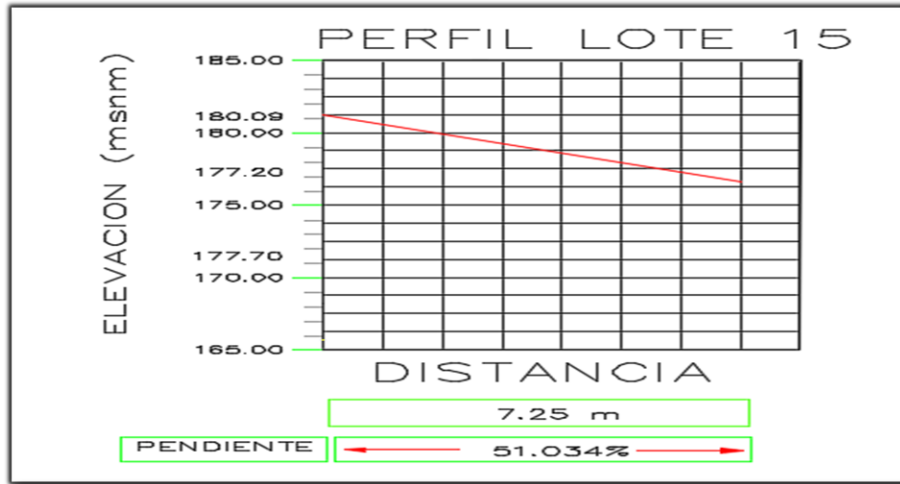


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°15**

**Tabla. Pendiente del Lote 15**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
15	180.9	177.2	7.25	51.034%

Fuente: Elaboración Propia

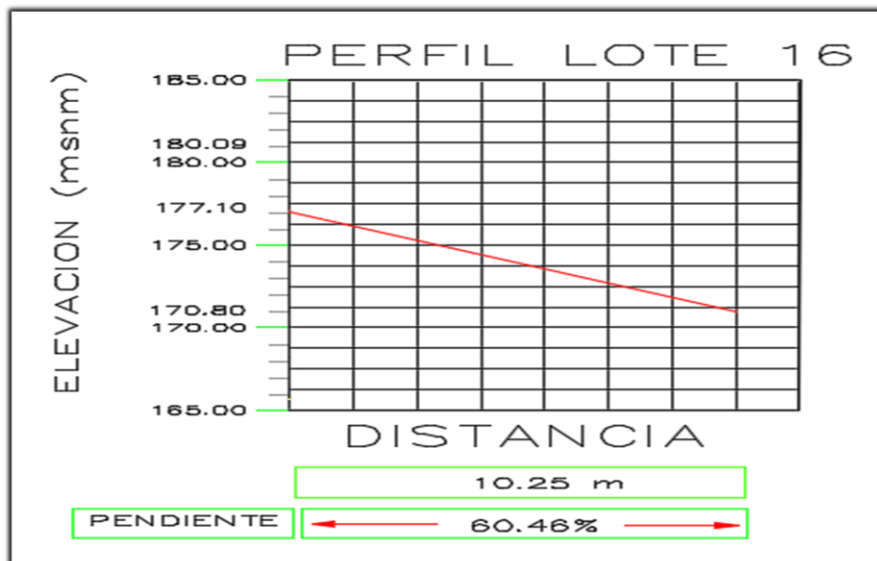


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°16**

**Tabla. Pendiente del Lote 16**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
16	177.1	170.8	10.25	61.46%

Fuente: Elaboración Propia

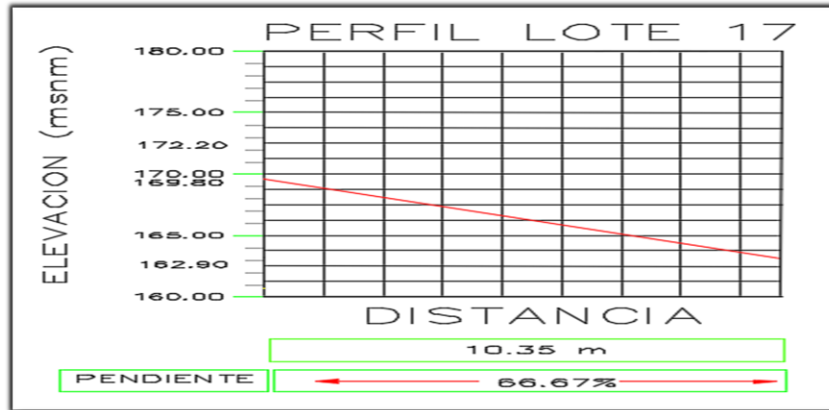


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°17**

**Tabla. Pendiente del Lote 17**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
17	169.8	162.9	10.35	66.67%

Fuente: Elaboración Propia

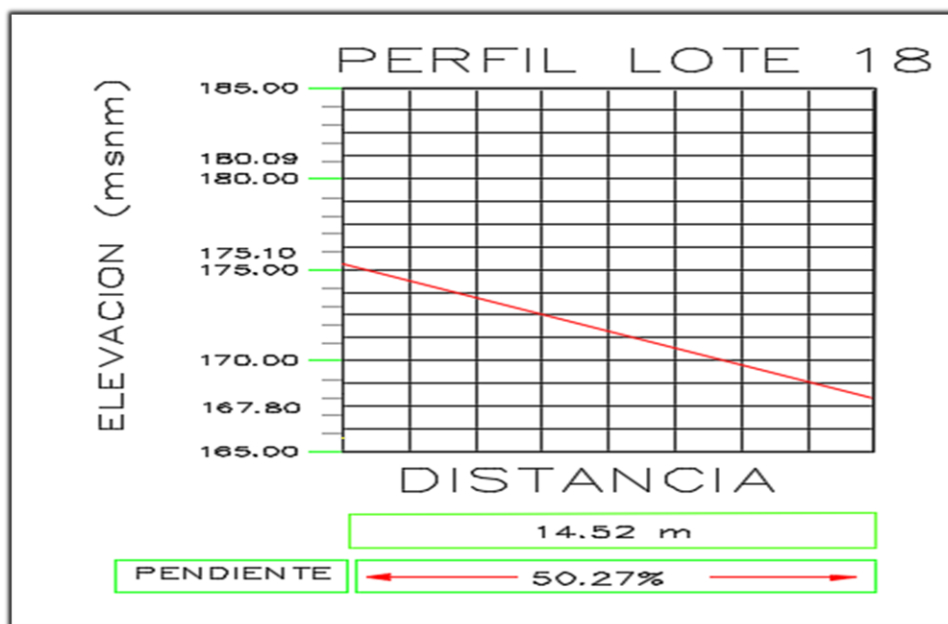


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°18**

**Tabla. Pendiente del Lote 18**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
18	175.1	167.8	14.52	50.27%

Fuente: Elaboración Propia

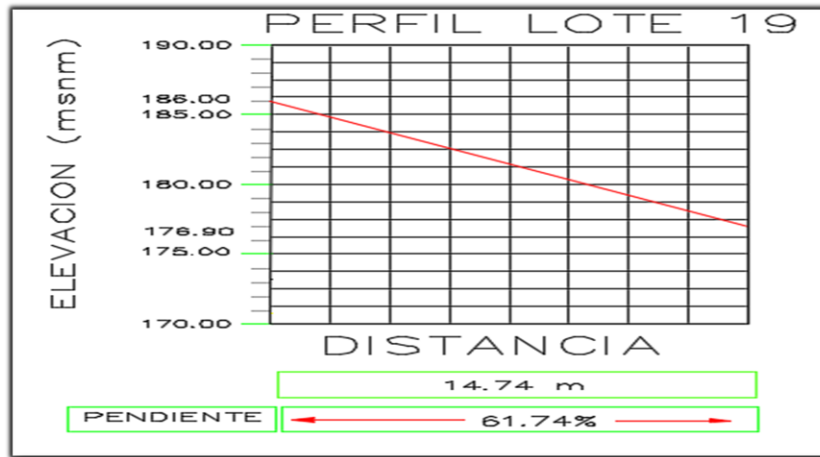


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°19**

**Tabla. Pendiente del Lote 19**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
19	186.0	176.9	14.74	61.74%

Fuente: Elaboración Propia

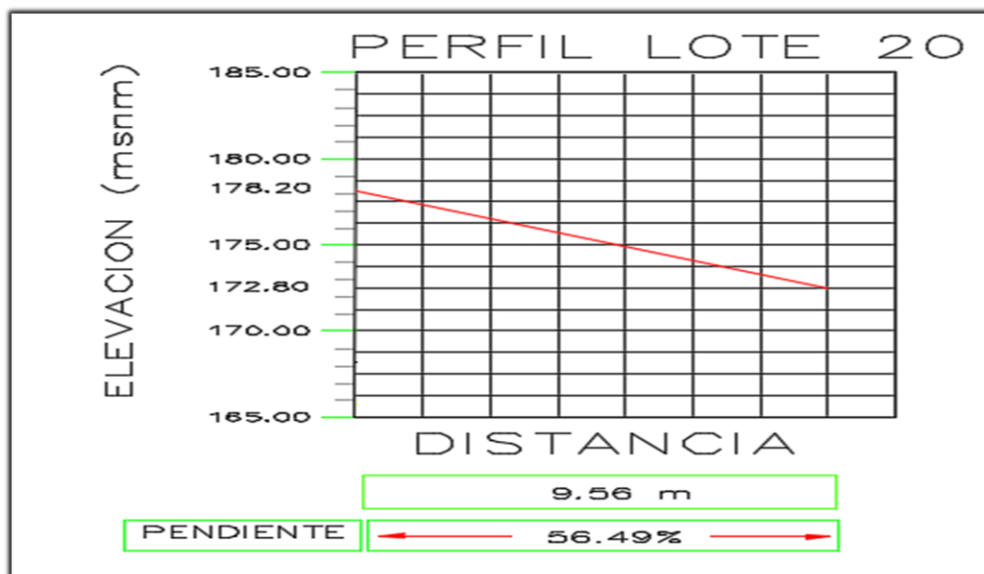


➤ **Cálculo de la posición del edificio y cimentación del Lote N°20**

**Tabla. Pendiente del Lote 20**

Cálculo de la Pendiente				
N° de lote	Cota Mayor (m)	Cota Menor (m)	Distancia (m)	Pendiente ( % )
20	178.2	172.8	9.56	56.48%

Fuente: Elaboración Propia



- **Resultados**

**Tabla.** Resumen del cuarto parámetro de las 20 viviendas

<b>LOTES</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
LOTE 1	C
LOTE 2	C
LOTE 3	C
LOTE 4	C
LOTE 5	C
LOTE 6	C
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	C
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	D
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración Propia

### **5.- Diafragmas horizontales**

A.- vivienda con diafragmas, de cualquier naturaleza que satisfacen las condiciones:

1. Ausencia de planos a desnivel, y placas de concreto
2. La deformabilidad del diafragma es depreciable
3. La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz

B.- Vivienda con diafragma como las de la clase A, pero que no cumple con una de las condiciones pasadas

C.- Vivienda con diafragma como las de la clase A, pero que no cumple con dos de las condiciones pasadas

D.- vivienda cuyos diafragmas no cumple ninguna de las tres condiciones



➤ **Cálculo de los diafragmas horizontales del lote N° 2**

**Foto.** Lote 2 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada en Insitu

**Descripción:** La estructura no presenta diafragma conectado a los muros, por ello le corresponde una calificación “D”

➤ **Cálculo de los diafragmas horizontales del lote N° 8**

**Foto.** Lote 8 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada en Insitu

**Descripción:** La estructura no presentan buena conexión entre en diafragma y los muros, presenta losa aligerada y su de formalidad es despreciable, por tal motivo su calificación es “C”

- **Resultados**

**Tabla.** Resumen del cuarto parámetro de las 20 viviendas

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	C
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	C
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración propia

## 6.- Configuración en planta

La forma o disposición en planta de las viviendas son determinantes en su comportamiento ante excitaciones sísmicas, se evaluaron irregulares presentadas por el método del índice de vulnerabilidad.

Y las clases de los parámetros se definieron de la siguiente manera:

- E. Vivienda con  $\beta_1 \geq 0.8$  ó  $\beta_2 \leq 0.1$ .
- F. Vivienda con  $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$  ó  $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$ .
- G. Vivienda con  $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$  ó  $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- H. Vivienda con  $0.4 > \beta_1$  ó  $0.3 < \beta_2$

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 2**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{5.3}{9.7} = 0.55$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 3**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{4.9}{6.1} = 0.80$$

Le corresponde un Valor de B

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 4**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{6.9}{14.3} = 0.48$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 5**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{9.6}{12.56} = 0.76$$

Le corresponde un Valor de B

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 6**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{6.67}{11.6} = 0.58$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 7**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{3.9}{4.3} = 0.91$$

Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 8**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{3.7}{6.9} = 0.54$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 9**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{3.5}{8.5} = 0.41$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 10**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{6.6}{13.6} = 0.49$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 11**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{7.8}{10.02} = 0.78$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 12**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{9.4}{10.6} = 0.89$$

Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 13**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{5.6}{6.5} = 0.86$$

Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 14**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{5.7}{7.2} = 0.79$$

Le corresponde un Valor de B

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 15**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{4.1}{6.7} = 0.61$$

Le corresponde un Valor de B

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 16**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{7.65}{15.3} = 0.50$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 17**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{7.65}{17.6} = 0.43$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 18**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{8.45}{9.6} = 0.88$$

Le corresponde un Valor de A

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 19**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{5.06}{6.8} = 0.74$$

Le corresponde un Valor de B

➤ **Cálculo de la configuración en planta del Lote N° 20**

$$\beta = \frac{a}{L} = \frac{3.89}{4.96} = 0.78$$

Le corresponde un Valor de B

• **Resultados**

**Tabla.** Resumen del sexto parámetro de las 20 viviendas

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	B
LOTE 4	D
LOTE 5	B
LOTE 6	D
LOTE 7	A
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	C
LOTE 11	C
LOTE 12	A
LOTE 13	A
LOTE 14	B
LOTE 15	B
LOTE 16	D
LOTE 17	C
LOTE 18	A
LOTE 19	B
LOTE 20	B

Fuente: Elaboración Propia

## 7.- Configuración de elevación

Se ha considerado:

E. Si  $0.75 < T/H$

F. Si  $0.50 < T/H \leq 0.75$

G. Si  $0.25 < T/H \leq 0.50$

H. Si  $T/H \leq 0.25$

### ➤ Configuración de elevación del lote N°20

**Foto.** Vigésima vivienda a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada en Insitu

**Descripción:** las estructuras presentan las siguientes relaciones

$$T/H = \frac{T}{H} = \frac{2.85}{2.85} = 1.00$$

Le corresponde un Valor de **A**

- **Resultados**

**Tabla.** Resumen del séptimo parámetro de las 20 viviendas

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	A
LOTE 2	A
LOTE 3	A
LOTE 4	A
LOTE 5	A
LOTE 6	A
LOTE 7	A
LOTE 8	A
LOTE 9	A
LOTE 10	A
LOTE 11	A
LOTE 12	A
LOTE 13	A
LOTE 14	A
LOTE 15	A
LOTE 16	A
LOTE 17	A
LOTE 18	A
LOTE 19	A
LOTE 20	A

Fuente: Elaboración propia

### 8.- Distancia máxima entre muros

La clasificación se define en función al factor L/S, donde S es el espesor del muro maestro y L el espaciamiento máximo.

A. Si  $L/S \leq 15$

B. Si  $15 < L/S \leq 18$

C. Si  $18 < L/S \leq 25$

D. Si  $25 < L/S$

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 2**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{9.7}{0.25} = 38.80$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 3**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{6.1}{0.25} = 24.40$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 4**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{14.3}{0.25} = 57.20$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 5**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{12.56}{0.25} = 50.24$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 6**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{11.6}{0.25} = 46.40$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 7**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{4.3}{0.25} = 17.20$$

Le corresponde un Valor de B

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 8**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{6.9}{0.25} = 27.60$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 9**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{8.5}{0.25} = 34.00$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 10**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{13.6}{0.25} = 54.40$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 11**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{10.02}{0.25} = 40.08$$

Le corresponde un Valor de D



➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 12**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{10.6}{0.25} = 42.40$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 13**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{5.6}{0.25} = 22.40$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 14**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{7.2}{0.25} = 28.80$$

Le corresponde un Valor de C

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 15**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{6.7}{0.25} = 26.80$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 16**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{15.3}{0.25} = 61.20$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 17**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{17.6}{0.25} = 70.40$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 18**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{9.6}{0.25} = 38.40$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 19**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{6.8}{0.25} = 27.20$$

Le corresponde un Valor de D

➤ **cálculo de la distancia entre muros del lote 20**

$$L/S = \frac{L}{S} = \frac{4.96}{0.25} = 19.84$$

Le corresponde un Valor de C

• **Resultados**

**Tabla.** Resumen del octavo parámetro de las 20 viviendas

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	C
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	B
LOTE 8	D
LOTE 9	D
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	D
LOTE 13	C
LOTE 14	C
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	D
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	C

Fuente: Elaboración propia

**9.- Tipo de cubierta**

Se consideró lo siguiente:

A. La vivienda presenta las siguientes características:

- 1.- Cubierta estable debidamente amarrada a los muros con conexiones adecuadas como tornillos o alambres, que garanticen un comportamiento de diafragma rígido.
- 2.- Provisto de arriostramiento en las vigas y distancias entre vigas no muy grandes
- 3.-Cubierta plana debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada.

B. Vivienda que no cumple con una de las características en la clase A

C. Vivienda que no cumple con dos de las características en la clase A

D. Vivienda que no cumple ninguna de las características presentadas en la clase A

➤ **Cálculo del Tipo de cubierta del lote N° 2**

**Foto.** Lote 2 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada en Insitu

**Descripción:** La cubierta no se encuentra debidamente amarradas con tornillos o alambres y tampoco se encuentra debidamente apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada, por ello le corresponde una calificación de “D”

➤ **Cálculo del Tipo de cubierta del lote N° 19**

**Foto N° 21.** Lote 19 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada en Insitu

**Descripción:** La cubierta no se encuentra debidamente amarradas con tornillos o alambres y tampoco se encuentra debidamente apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada, por ello le corresponde una calificación de “D”

- **Resultados**

**Tabla.** Resumen del noveno parámetro de las 20 viviendas

<b>LOTES</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	D
LOTE 8	D
LOTE 9	D
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	D
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	D
LOTE 18	D
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración propia

### **10.- Elementos no estructurales**

Se considera lo siguiente:

- Vivienda sin parapetos y sin cornisa
- Vivienda sin parapeto con elementos de cornisa bien conectadas a la pared
- Vivienda con elementos de pequeña dimensión, mal vinculadas a la pared
- Vivienda que presenta cualquier otro tipo de elemento en el techo mal vinculado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que pueden caer en caso de terremoto.

➤ **Cálculo de elementos estructurales del Lote N°7**

**Foto.** Lote 7 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada en Insitu

**Descripción:** La vivienda presenta elementos de pequeña dimensión, mal vinculada a la pared. Calificación de “C”

➤ **Cálculo de elementos estructurales del Lote N°10**

**Foto.** Lote 10 a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Foto tomada en Insitu

**Descripción:** La vivienda presenta elementos mal vinculados a la estructura, que pueden caer en caso de terremoto. Con una calificación de “D”

- **Resultados**

**Tabla.** De los 20 lotes a evaluaren el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia

LOTES	CALIFICACIÓN
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	C
LOTE 8	C
LOTE 9	C
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	D
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	C
LOTE 17	D
LOTE 18	C
LOTE 19	D
LOTE 20	D

Fuente: Elaboración propia

### 11.- Estado de Conservación

- Muros en buena condición, sin lesiones visibles.
- Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones han sido producidas por terremotos.
- Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones capilares producidas por sismo. Viviendas que no presentan lesiones pero que por un estado mediocre de conservación de la mampostería.
- Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o, lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

➤ **Cálculo del estado de conservación de los lotes**

**Fotos.** Lotes a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Fotos tomada en Insitu

**Descripcion:** Los muros de las viviendas presentan un fuerte deterioro por lo cual se califica con la “D”

**Fotos N° 25.** Lotes a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia



Fuente: Fotos tomada en Insitu

**Descripción:** En las viviendas se observa que las lesiones son entre 2 a 3 milímetros y un estado mediocre de conservación en la mampostería se califica con “C”




- **Resultados**


**Tabla.** *Lotes a evaluar en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia*


<b>LOTES</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
LOTE 1	D
LOTE 2	D
LOTE 3	D
LOTE 4	D
LOTE 5	D
LOTE 6	D
LOTE 7	D
LOTE 8	D
LOTE 9	D
LOTE 10	D
LOTE 11	D
LOTE 12	C
LOTE 13	D
LOTE 14	D
LOTE 15	D
LOTE 16	D
LOTE 17	C
LOTE 18	C
LOTE 19	C
LOTE 20	D


Fuente: Elaboración propia

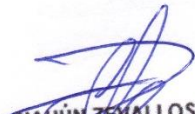
### Anexo 4


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote						fecha: 24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	22 años	N° de lote	1
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	22				Sin observaciones	
2	21					
3	23					
4	19					
5	21					
6	23					
7	24					
8	22					
9	23					
10	22					
Promedio	23					
Resistencia Promedio			145	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>				


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	15 años	N° de lote	2	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	19				Sin observaciones	
2	21					
3	22					
4	18					
5	23					
6	24					
7	25					
8	19					
9	18					
10	19					
Promedio	21					
Resistencia Promedio			138	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					

Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-01-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	15 años	N° de lote	3	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	19				Sin observaciones	
2	21					
3	22					
4	18					
5	23					
6	24					
7	25					
8	19					
9	18					
10	19					
Promedio	21					
Resistencia Promedio			138	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	12 años	N° de lote	4
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	22	)	)		Sin observaciones	
2	23					
3	19					
4	21					
5	23					
6	18					
7	22					
8	24					
9	22					
10	23					
Promedio	22					
Resistencia Promedio			140	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>				


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	18 años	N° de lote	5	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	24				Sin observaciones	
2	22					
3	21					
4	23					
5	24					
6	21					
7	20					
8	22					
9	21					
10	24					
Promedio	22					
Resistencia Promedio			140	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote				fecha:		24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	10 años	N° de lote	6
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	24	)	)		Sin observaciones	
2	26					
3	23					
4	24					
5	25					
6	27					
7	23					
8	24					
9	25					
10	26					
Promedio	25					
Resistencia Promedio			173	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHÚN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					

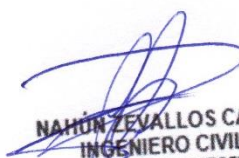
Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	6 años	N° de lote	7	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	25				Sin observaciones	
2	26					
3	27					
4	28					
5	24					
6	28					
7	27					
8	26					
9	25					
10	26					
Promedio	26					
Resistencia Promedio			180	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					





Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	7 años	N° de lote	8	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A		Elemento Estructural Evaluado		
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14		Vigas	Columnas	
					X	
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	27				Sin observaciones	
2	28					
3	29					
4	26					
5	28					
6	27					
7	29					
8	28					
9	26					
10	28					
Promedio	27					
Resistencia Promedio			185	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHÚN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote						fecha: 24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	4 años	N° de lote	9
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	29				Sin observaciones	
2	28					
3	29					
4	27					
5	26					
6	28					
7	29					
8	30					
9	29					
10	28					
Promedio	28					
Resistencia Promedio			185	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>				


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	6 años	N° de lote	10	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	27				Sin observaciones	
2	28					
3	29					
4	26					
5	29					
6	28					
7	30					
8	28					
9	26					
10	29					
Promedio	28					
Resistencia Promedio			185	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHÚN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					

Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	4 años	N° de lote	11	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	29	)	)		Sin observaciones	
2	30					
3	31					
4	29					
5	28					
6	29					
7	30					
8	31					
9	29					
10	28					
Promedio	29					
Resistencia Promedio			205	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>					


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote				fecha:		24-11-12
Distrito		Independencia	Antigüedad	6 años	N° de lote	12
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	24				Sin observaciones	
2	26					
3	27					
4	25					
5	26					
6	27					
7	24					
8	26					
9	27					
10	25					
Promedio	26					
Resistencia Promedio			180	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>				


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote				fecha:		24-11-12
Distrito		Antigüedad		N° de lote		12
Independencia		6 años				
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	27				Sin observaciones	
2	26					
3	27					
4	25					
5	26					
6	27					
7	24					
8	26					
9	27					
10	25					
Promedio	26					
Resistencia Promedio			180	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 NAHÚN ZEVALLOS CANDIA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657				


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote				fecha:		24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	12 años	N° de lote	13
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	25	)	)		Sin observaciones	
2	26					
3	27					
4	24					
5	25					
6	27					
7	24					
8	25					
9	26					
10	27					
Promedio	25					
Resistencia Promedio			173	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>					


Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	15 años	N° de lote	14
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento			ZC3-A		Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento			N°2357483-14		Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	27				Sin observaciones	
2	25					
3	28					
4	26					
5	25					
6	27					
7	28					
8	26					
9	27					
10	25					
Promedio	26					
Resistencia Promedio			180	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>				





Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	f 2701	N° de lote	15	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	29				Sin observaciones	
2	28					
3	26					
4	29					
5	27					
6	28					
7	26					
8	29					
9	27					
10	28					
Promedio	27					
Resistencia Promedio			190	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>					

Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-21-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	13 años	N° de lote	16	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A		Elemento Estructural Evaluado		
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14		Vigas	Columnas	
					X	
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	23	)	)		Sin observacion	
2	24					
3	27					
4	26					
5	25					
6	24					
7	27					
8	25					
9	26					
10	28					
Promedio	25					
Resistencia Promedio			173	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>					

Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	14 años	N° de lote	17
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	26				Sin observaciones	
2	25					
3	27					
4	28					
5	26					
6	25					
7	27					
8	26					
9	28					
10	25					
Promedio	26					
Resistencia Promedio			180	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657				

Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote				fecha:		24-11-19
Distrito		Independencia	Antigüedad	11 años	N° de lote	18
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	24	)	)		Sin observaciones	
2	26					
3	25					
4	24					
5	27					
6	24					
7	25					
8	26					
9	27					
10	26					
Promedio						
		Resistencia Promedio		173	Kg/cm2	
Validacion						
Nombre		Nahun Zevallos Candia				
CIP		47657				
Firma		 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>				

Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	8 años	N° de lote	20	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	27				Sin observaciones	
2	28					
3	26					
4	29					
5	27					
6	25					
7	27					
8	28					
9	29					
10	26					
Promedio	27					
Resistencia Promedio			205	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 047657</b>					

Instrumento de Medicion: Ficha de ensayo de Esclerometria						
Nombre del Investigador		Llactahuamani Espinoza Beytia				
Escuela		Ingenieria Civil				
Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA.HH Pueblo Joven "El Milagro de la fraternidad comité 12" Independencia, Lima - Peru, 2019						
Tipo de Variable		Dependiente				
Datos Generales						
Direccion del lote					fecha:	24-11-19
Distrito	Independencia	Antigüedad	2 años	N° de lote	19	
Ensayo de Esclerometria						
Modelo del Instrumento		ZC3-A			Elemento Estructural Evaluado	
Calibracion del Instrumento		N°2357483-14			Vigas	Columnas
						X
Tabla de Procesamientos de datos						
N° Ensayo	Lectura	Direccion del Impacto Mpa	Resistencia Probable cm2	Dispersion Mpa	Observaciones	
1	27	)	)		Sin observaciones	
2	28					
3	26					
4	29					
5	27					
6	25					
7	27					
8	28					
9	29					
10	26					
Promedio	27					
Resistencia Promedio			205	Kg/cm2		
Validacion						
Nombre	Nahun Zevallos Candia					
CIP	47657					
Firma	 <b>NAHUN ZEVALLOS CANDIA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 047657					

## Anexos 5

Fotos de los ensayos de esclerómetro.

