

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas
del Pueblo Joven Miramar Bajo - Chimbote, 2022**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Yánac Sarmiento, Carlos Eduardo

Asesor:

Salazar Sánchez Dante Orlando

(ORCID: 0000-0003-2710-3416)

Chimbote – Perú

2023

INDICE

ÍNDICE.....	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
PALABRAS CLAVE - KEYWORDS - LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	vi
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....	vii
TÍTULO	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA	17
III. RESULTADOS.....	22
IV. ANÁLISIS Y DISCUSION	65
V. CONCLUSIONES	73
VI. RECOMENDACIONES.....	74
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
VIII. ANEXOS.....	77
IX. FORMATO DE PUBLICACION DE REPOSITORIO.....	206
X. REPORTE DE SIMILITUD.....	207

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Viviendas del P.J. Miramar Bajo	18
Tabla 2. Niveles de confianza para muestra	18
Tabla 3. Propiedades físicas del suelo en el P.J. Miramar Bajo.....	22
Tabla 4. Propiedad mecánica del suelo en el P.J. Miramar Bajo	23
Tabla 5. Ensayo de esclerometría en vivienda N°1 del P.J. Miramar Bajo.....	23
Tabla 6. Ensayo de esclerometría en vivienda N°2 del P.J. Miramar Bajo.....	24
Tabla 7. Ensayo de esclerometría en vivienda N°3 del P.J. Miramar Bajo.....	24
Tabla 8. Asesoría técnica para construir su vivienda	25
Tabla 9. Cuando empezó a construir su vivienda y cuando termino, niveles de pisos ...	26
Tabla 10. Secuencia de construcción de ambientes	27
Tabla 11. Inversión aproximada en la construcción.....	28
Tabla 12. Características de confinamiento	29
Tabla 13. Características del sistema resistente	30
Tabla 14. Características del diafragma horizontal.....	31
Tabla 15. Tipo de características de cubierta.....	32
Tabla 16. Tipo de características de cimentación	33
Tabla 17. Información técnica para construcción de vivienda	34
Tabla 18. Parapetos y tabiques confinados	35
Tabla 19. Parapetos y tabiques nivel de conservación	35
Tabla 20. Albañilería del primer piso	36
Tabla 21. Albañilería del segundo piso.....	37
Tabla 22. Material de la unidad de albañilería para el 1°y 2° piso	38
Tabla 23. Clase de mortero	39
Tabla 24. Espesor de mortero	40
Tabla 25. Estado de conservación de columnas.....	41
Tabla 26. Estado de conservación de vigas.....	42
Tabla 27. Estado de conservación de techos.....	43
Tabla 28. Estado de conservación de muros de albañilería.....	44
Tabla 29. Presenta junta sísmica	45
Tabla 30. Topografía del terreno	46
Tabla 31. Tipología de suelo de fundación	47

Tabla 32. Irregularidad en planta de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	48
Tabla 33. Cantidad de muros en dos direcciones en viviendas del P.J. Miramar Bajo ...	49
Tabla 34. Irregularidad en altura en viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	50
Tabla 35. Calidad de juntas de pega de mortero de viviendas del P.J. Miramar Bajo....	51
Tabla 36. Tipo y disposición de las unidades de mampostería.....	52
Tabla 37. Calidad de los materiales de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	53
Tabla 38. Muros confinados y reforzados de las viviendas del P.J. Miramar Bajo	54
Tabla 39. Detalles de columnas y vigas de confinamiento de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	55
Tabla 40. Vigas de amarre o corona de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	56
Tabla 41. Características de las aberturas de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	57
Tabla 42. Entrepiso de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	58
Tabla 43. Amarre de cubiertas de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	59
Tabla 44. Cimentación de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	60
Tabla 45. Suelo de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	61
Tabla 46. Entorno de las viviendas del P.J. Miramar Bajo	62
Tabla 47. Grado de vulnerabilidad de las viviendas del P.J. Miramar Bajo.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distancia focal y epicentro	7
Figura 2. Mapa de zonificación sísmica del Perú	7
Figura 3. Consideraciones de los parámetros del Método AIS	9
Figura 4. Aplicación del ensayo de DPL	10
Figura 5. Aplicación del ensayo de esclerometría.....	11
Figura 6. Abaco de esclerometría.....	11
Figura 7. Porcentaje de personas que recibieron asesoría técnica para construir su vivienda.....	25
Figura 8. Porcentaje de personas que construyeron su vivienda de 1 piso, 2 pisos y más de 2 pisos	26
Figura 9. Porcentaje de secuencia de construcción de viviendas	27
Figura 10. Porcentaje de inversión aproximada en la construcción	28
Figura 11. Porcentaje de características de confinamiento.....	29
Figura 12. Porcentaje de características del sistema resistente.....	30
Figura 13. Porcentaje de características del diafragma horizontal	31
Figura 14. Porcentaje de tipo de características de cubierta.....	32
Figura 15. Porcentaje de características del diafragma horizontal	33
Figura 16. Porcentaje de información técnica	34
Figura 17. Porcentaje de parapetos y tabiques confinados	35
Figura 18. Porcentaje de parapetos y tabiques nivel de conservación.....	36
Figura 19. Porcentaje de albañilería primer piso	37
Figura 20. Porcentaje de albañilería segundo piso	38
Figura 21. Porcentaje de material de la unidad de albañilería para el 1° y 2° piso.....	39
Figura 22. Porcentaje para clase de mortero	40
Figura 23. Porcentaje para espesor de mortero	41
Figura 24. Porcentaje de estado de conservación de las columnas	42

Figura 25. Porcentaje de estado de conservación de las vigas	43
Figura 26. Porcentaje de estado de conservación de los techos	44
Figura 27. Porcentaje de estado de conservación de muros de albañilería.....	45
Figura 28. Porcentaje de viviendas con presencia de junta sísmica	46
Figura 29. Porcentaje de topografía del terreno.....	47
Figura 30. Porcentaje de tipología de suelo de fundación	48
Figura 31. Porcentaje de irregularidad en planta	49
Figura 32. Porcentaje de cantidad de muros en dos direcciones.....	50
Figura 33. Porcentaje de irregularidad en altura.....	51
Figura 34. Porcentaje de calidad de junta de pega de mortero	52
Figura 35. Tipo y disposición de las unidades de mampostería	53
Figura 36. Porcentaje de la calidad de materiales en viviendas.....	54
Figura 37. Porcentaje muros confinados y reforzados.....	55
Figura 38. Porcentaje de detalle de columnas y vigas de confinamiento.....	56
Figura 39. Porcentaje de viga de amarre o corona.....	57
Figura 40. Porcentaje de las características de las aberturas	58
Figura 41. Porcentaje de entrepiso de las viviendas	59
Figura 42. Porcentaje de amarre de cubiertas	60
Figura 43. Porcentaje de cimentación de viviendas.....	61
Figura 44. Porcentaje de suelo de las viviendas	62
Figura 45. Porcentaje de entorno de viviendas	63
Figura 46. Porcentaje del grado de vulnerabilidad sísmica	64

PALABRA CLAVE:

Tema : Vulnerabilidad sísmica
Especialidad : Estructuras

KEYWORDS:

Theme : Seismic vulnerability
Speciality : Structures

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Programa : Ingeniería Civil
Línea de investigación : Estructuras
Área : Ingeniería y Tecnología
Sub área : Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **“Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022”** del (a) estudiante: **Carlos Eduardo Yánc Sarmiento**, identificado(a) con **Código N° 1113000358**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **28%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de Octubre de 2022


 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. CARLOS URBINA SANJINES
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

TITULO

Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo -
Chimbote, 2022

RESUMEN

La presente investigación tuvo el objetivo primordial la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo en el distrito de Chimbote, debido a que las edificaciones de este lugar zona se construyeron de forma empírica por parte de sus propietarios, careciendo de asesoría técnica y más aun sin respetar las normas técnicas vigentes, así pues en la actualidad presentar incontables problemas tanto en lo arquitectónico como lo estructural convirtiéndose en un peligro durante un evento sísmico.

De este modo se usó una metodología descriptiva – aplicada, tomándose como población 600 viviendas y 15 como muestra. En cuanto a los resultados de las propiedades físicas y mecánicas del suelo del P.J. Miramar Bajo se encontró una humedad natural elevada entre 10.70% a 14.20%, con una granulometría predominada por las arenas con una variación de 85.30% a 98.20%, los límites de consistencia sólo estuvieron presentes en la C-3 con L.L. = 16.48 y I.P. = 16.48, además se identificaron 2 tipos de suelo conformados por arena mal graduada (SP) y arena arcillosa (SC). Así pues, se determinó una capacidad portante de 1.20 a 1.22 kg/cm². Por otra parte, por medio de esclerometría se obtuvo que el promedio de la resistencia a compresión aplicado a los elementos estructurales de las viviendas no llega a superar $f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$.

Por último, con el método AIS se determinó que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del P.J. Miramar Bajo tienen un 13.33% de viviendas con vulnerabilidad sísmica baja, el 80.00% tiene vulnerabilidad sísmica media y el 6.67% tiene vulnerabilidad sísmica alta. Por esta razón, se indica que el P.J. Miramar Bajo tiene un grado de vulnerabilidad sísmica media.

ABSTRACT

The present investigation had the primary objective of determining the seismic vulnerability of the self-built houses of the P.J. Miramar Bajo in the district of Chimbote, because the buildings in this area were built empirically by their owners, lacking technical advice and even more so without respecting current technical standards, thus presenting countless problems today. both architecturally and structurally, becoming a hazard during a seismic event.

In this way, a descriptive - applied methodology was used, taking 600 homes as a population and 15 as a sample. Regarding the results of the physical and mechanical properties of the soil of the P.J. Miramar Bajo found a high natural humidity between 10.70% and 14.20%, with a grain size predominated by sand with a variation of 85.30% to 98.20%, the consistency limits were only present in C-3 with L.L. = 16.48 and P.I. = 16.48, in addition, 2 types of soil were identified, made up of poorly graded sand (SP) and clayey sand (SC). Thus, a bearing capacity of 1.20 to 1.22 kg/cm² was determined. On the other hand, by means of sclerometry it was obtained that the average compressive strength applied to the structural elements of the houses does not exceed $f'_c = 210.00$ kg/cm².

Finally, with the AIS method it was determined that the seismic vulnerability of the houses of P.J. Miramar Bajo has 13.33% of homes with low seismic vulnerability, 80.00% has medium seismic vulnerability and 6.67% has high seismic vulnerability. For this reason, it is indicated that the P.J. Miramar Bajo has a medium degree of seismic vulnerability.

I. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, contar con un hogar es imprescindible. Como tal, sabemos que la realidad de muchos países muestra un déficit habitacional, que de forma general conduce a la autoconstrucción. Es más, si a esto le agregamos que un terremoto o movimiento sísmico puede ocurrir en cualquier instante y en diversas a nivel mundial, afectará más a este tipo de edificaciones.

Por otro lado, se tiene concebido que el Perú es uno de los países que conforman una zona con inminente peligro sísmico en otras palabras es parte de una área tectónica propensa a sufrir un mayor movimiento telúrico, además se tiene presente a la vulnerabilidad sísmica como una dificultad generada por la informalidad de las personas al edificar sus edificaciones sin asesoramiento técnico, al ser probada esta situación, se ratifica que aquellas viviendas que se construyen de forma inapropiada en el ámbito nacional son muchas veces construidas haciendo uso de materiales que no cumplen los estándares de calidad, sin pensar en el riesgo que conlleva edificar desconociendo el RNE, esto conduce a que en alguna ocurrencia de un fenómeno sísmico estas lleguen a desplomarse.

Es así que, se tendría que tomarse en cuenta que la vulnerabilidad sísmica de una vivienda es considerada como una propiedad propia y así misma es independiente de las amenazas sísmicas que pueda sufrir. De esta forma, un sistema estructural lograría alcanzar un grado alto de vulnerabilidad, pero no se consideraría peligrosa sino está en peligro de sismos espacialmente determinados, por eso es indispensable que se evalúen eventualmente para conocer el estado de conservación, esto se puede realizar usando métodos como el Método AIS que requiere de un conocimiento técnico y es de fácil entendimiento.

En el entorno local estos casos se observan dentro del distrito de Chimbote, en especial en el P.J. Miramar Bajo debido a que un número considerable de viviendas se han edificado de forma propia, es decir, de manera empírica al no respetar los

requerimientos indicados en la normativa vigente y además que no se encuentra ningún estudio que pueda constatar el estado de conservación ni los tipos de fallas que tengan, así como tampoco se puede precisar el nivel de vulnerabilidad que muestren.

Un primer aspecto, en la presente investigación fue la recolección necesaria de información de otras investigaciones, a fin de encontrar una base para iniciar con el desarrollo de esta tesis, entre estos trabajos de investigación previos se tiene al realizado por el autor Garcés, J. (2017), con su tesis que lleva por título: “Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”, se presentó en la ciudad de Bogotá D.C. - Colombia, en la cual el objetivo primordial fue identificar los altos riesgo sísmico de las edificaciones de 1 o 2 pisos, empleando los volubles correspondientes a la Normas NSR10, para descartar el peligro sísmico actual ante una fuerza sísmica medido, resguardando los bienes de los moradores. Este estudio emplea la técnica de observación rápida o ATC 21, que se apoya en la supervisión desde el exterior de la edificación, en sus aspectos estructurales y no estructurales en el cual se encuentran.

Por lo tanto, se concluye, la deficiencia de conocimientos estructurales para avalar la estabilidad sísmica en todos los elementos estructurales y los confinamientos de muros. Así mismo la insuficiente calidad de los materiales y los procesos constructivos.

Asimismo, Coaquira, S. (2021), en su tesis titulada: “Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el anexo Saños Grande distrito El Tambo Huancayo 2020” en la ciudad de Lima – Perú, planteó como objetivo general la determinación de la relación que existe entre la vulnerabilidad sísmica con las viviendas autoconstruidas del anexo Saños Grande, distrito El Tambo. Por esta razón, se consideró una metodología de tipo básica, diseño correlacional y se tomó como muestra 12 viviendas a las que se procedió a tomar medidas y realizar un estudio basado en la observación apoyado en una ficha técnica.

Como resultados se muestra que se determinó que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas es baja en dos viviendas (16.7%), en siete viviendas la vulnerabilidad es media (58.3%) y alta en tres viviendas (25.0%). Concluyéndose que, se logró determinar que existe relación entre vulnerabilidad sísmica y viviendas autoconstruidas de manera significativa.

Similarmente, el autor Santos, D. (2019), en su tesis denominada como: “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017” en la ciudad de Huancayo – Perú, tuvo el objetivo primordial de realizar un análisis de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas del distrito de Chilca, provincia de Huancayo, utilizando tres metodologías diferentes. En primer lugar, usó el Método cualitativo – ATC 21, donde muestra que el 50.0% de las viviendas autoconstruidas no se le aplica la ficha, debido a que el material de las viviendas es adobe, es así que se identificó que el 47.0% de estas tienen vulnerabilidad alta a media y el 3% restante vulnerabilidad baja a media, para la segunda el Método de la AIS se tuvo que el 38% de las viviendas autoconstruidas tienen vulnerabilidad alta, el 58% vulnerabilidad media y solo el 4% restante vulnerabilidad baja, y para el último Método de INDECI el 54% de viviendas autoconstruidas muestran un nivel de vulnerabilidad sísmica bastante elevado, el 38% muestran un grado de vulnerabilidad sísmica alto y el 8% tienen un nivel de vulnerabilidad sísmica moderado.

De este modo, se corroboró los límites de distorsión de entrepiso (deriva) de una vivienda de albañilería por medio un análisis estático sísmico, y la resistencia última de los muros de una vivienda de adobe. Estos análisis fueron comparados y referenciados por la Norma E.0.30, Diseño sismoresistente, y Norma E.0.80, Diseño y construcción con tierra reforzada.

En la misma línea, Briones, L. (2018), con su tesis: “Vulnerabilidad sísmica de viviendas del centro poblado menor, Huanchaquito Bajo – Huanchaco – Trujillo – La Libertad 2018” en la ciudad de Trujillo - Perú, tuvo vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas del centro poblado menor, Huanchaquito Bajo, para ello se realizó el

análisis de la topografía y la mecánica del suelo del centro poblado en estudio. También se identificaron las características estructurales predominantes, se definió la tipología estructural de las viviendas, se evaluó el estado de conservación de las viviendas y vida útil de la estructura y por último se determinó la vulnerabilidad sísmica del sistema constructivo predominante analizando el comportamiento dinámico de viviendas de 1, 2 y 3 niveles. Todo ello, se realizó respetando las normas vigentes (RNE, NTP, DG 2018 y ASTM). Obteniendo que la topografía del centro poblado menor Huanchaquito Bajo presenta un terreno plano con pendientes transversales menores al 10 % y pendientes longitudinales menores al 3 %. El estudio de mecánica de suelos determinó que la capacidad portante se encuentra entre 0.6 a 0.9 kg/ cm². El sistema estructural predominante son las estructuras de albañilería confinada. La vida útil de las estructuras es un promedio de 50 años, se identificaron que las viviendas se encuentran con un promedio de 35 años de antigüedad y se identificó que su estado de conservación es regular, porque los agentes externos como el salitre, la corrosión, afectan a los elementos estructurales de la vivienda.

Al final, según el análisis sísmo resistente complementando con los datos históricos e identificación de fallas estructurales se concluye que las viviendas del centro poblado menor Huanchaquito Bajo presentan vulnerabilidad media.

Del mismo modo, el autor Chumbes, C. (2019), en su tesis titulada: “Vulnerabilidad sísmica en las construcciones informales de viviendas en el cercado de Huarmey, Huarmey – 2019”, Chimbote - Perú, tuvo como finalidad determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas ubicadas en el cercado de Huarmey de la provincia de Huarmey, usando un método aplicativo, de tipo descriptiva y diseño no experimental. Por esta razón, determinó las propiedades del suelo obteniendo una humedad del 21.4% a 24.0%, una granulometría variable con grava de 2.7% a 3.0%, finos de 61.4% a 66.0% y arenas de 31.2% a 35.6%, los límites de consistencia son LL= 24, LP= 21 y IP=3 para la C-1 a diferencia de las C-2 y C-3 que no cuentan con ello, además se determinó que suelo está conformado por 2 tipos ML y SP-SM. Así pues, se determinó la capacidad portante que varía de 1.83 kg/cm² a 2.73 kg/cm².

Así mismo, determinó con la esclerometría que ninguno de los elementos estructurales de las viviendas llegó a la resistencia, las columnas llegaron entre 130 kg/cm² a 190 kg/cm² y las vigas de 140 kg/cm² a 190 kg/cm², es decir se encuentran por debajo de $f'c = 210$ kg/cm². Finalmente, con la aplicación del método FEMA 154 se muestra que el 100% de viviendas requieren mayor evaluación ya que ninguna cumple con los requisitos de las normas E-070 y E-050, en cuanto a la aplicación del método AIS se determinó que 1 viviendas tienen vulnerabilidad baja, es decir el 4%, 23 viviendas tienen vulnerabilidad media, es decir el 88% y 2 viviendas tienen vulnerabilidad alta, es decir, el 8%.

De igual modo, el autor Córdova, C. (2021), en su tesis denominada: “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del Asentamiento Humano 15 de Abril – Chimbote 2021” en la ciudad de Chimbote - Perú, tuvo objetivo general es la determinación del grado de vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas de la zona en estudio debido a que las construcciones se han realizado de forma empírica por parte de sus pobladores, careciendo de asesoría técnica y más aun sin respetar las normas técnicas.

De este modo, la metodología usada fue de tipo diseño descriptivo – aplicativo y diseño no experimental, se estimó una muestra de 16 mediante comprendidas entre las manzanas A, B, D, C, D, E, E1 F2 y H con el fin en primer término de conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, así pues se tuvo como resultado que la zona presenta una humedad elevada de 7.96% a 14.06%, con valores altos correspondiente a la granulometría que tiene entre 93.84% a 99.57% de arena y de 0.43% a 7.68% de finos, además no se encontraron límites de consistencia. Ahora bien, se clasificó al suelo mediante SUCS con 2 tipos como son arena mal graduada con limo (SP-SM) y arena mal graduada (SP) y por último la capacidad portante se establece entre 1.20 kg/cm² a 1.36 kg/cm².

Dicho lo anterior, en esta parte de la investigación se puntualiza la fundamentación científica en donde se precisan los conceptos básicos de acuerdo al tema investigado, comenzando con la albañilería o mampostería que se define como un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. El mortero está formado por cemento, arena, cal y agua (San Bartolomé, 2011, p. 21).

Ahora bien, se tiene a la albañilería confinada como un sistema constructivo formado por losas aligeradas o macizas que se apoyan en muros de ladrillos, en cuyo perímetro se ha colocado elementos de concreto armado (Abanto, 2013, p. 10).

A continuación, se describe el concepto de albañilería frente a un sismo, este es el comportamiento del sistema constructivo frente a la ocurrencia de terremotos, esta puede tener mayores consecuencias especialmente en aquellas construidas sin asistencia técnica, además se considera que, si el suelo es de baja calidad los daños serán mayores (San Bartolomé, 2011, p. 28).

Por otra parte, se requiere de la concepción ideológica de las edificaciones informales, para Asencio (2018, p. 23) son una enorme cantidad de edificaciones, destinadas para uso de familias en el Perú, están compuestas por materiales de calidad incierta, solo apoyándose en experiencias empíricas. Mientras que, Mosquera y Tarque, (2005, p. 142) indican que las construcciones informales de viviendas no cuentan con comportamiento sísmico admisible, así pues, están más propensos a colapsar, provocando pérdidas. Por consiguiente, es importante precisar la vulnerabilidad sísmica en este tipo de edificaciones.

En cuanto, a la definición de sismo se entiende que los sismos, terremotos o temblores de tierra, son vibraciones de la corteza terrestre, ocasionada por diversos fenómenos, como la actividad volcánica, la caída de los techos de cavernas subterráneas y explosiones. Sin embargo, los sistemas más severos y los más importantes desde el punto de vista de la ingeniería, son los de origen tectónicos, que se deben a desplazamientos bruscos de las grandes placas (Bazán & Meli, 2002, p. 18).

Acerca de la sismicidad se plasma originalmente como la distribución espacio-tiempo de los terremotos en la Tierra y de sus efectos destructivos, obtenidos a partir de la recopilación histórica de los datos, ha dado origen a los catálogos sísmicos (Bozzo y Barbat, 2004).

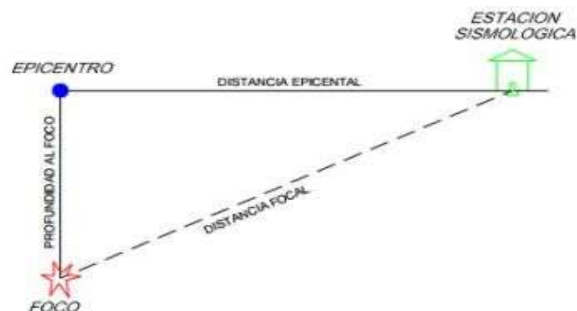


Figura 1. *Distancia focal y epicentro*

Fuente: Zona sísmica, 2018

De ahí que, se evidencie la sismicidad en el Perú definido como uno de los países con más actividad sísmica del planeta, debido al efecto de hundimiento que sucede en la placa de nazca bajo de la placa sudamericana, presente de norte a sur, en su margen oeste, con un sistema de celeridad de 8 a 10 cm/año (Tavera, 2005, p. 42).



Figura 2. *Mapa de zonificación sísmica del Perú*

Fuente: Zonas sísmicas, 2018

Por otro lado, para esta investigación es necesario definir uno de los conceptos vitales como es la vulnerabilidad debido a que constituye un sistema dinámico, es decir, surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y de características internas y externas que convergen en una comunidad particular (Alfaro, 2011, p. 12).

Por tanto, luego de conocer la anterior definición se presenta a la vulnerabilidad sísmica como la falta de resistencia de una edificación, ciudad o zona, ante la ocurrencia de un movimiento sísmico. Se resalta que la vulnerabilidad de una vivienda es un rasgo intrínseco de ella. Es decir, no tiene dependencia de la peligrosidad de la zona (Barbat, 1998, p. 20).

De esta forma, se llega a la concepción de las viviendas autoconstruidas y esta es producto de la práctica de crear un hogar individualmente o en cooperación, donde el propietario organiza directamente el diseño y construcción de su vivienda (Orihuela, 1993, p. 15).

Por otra parte, para evaluar la vulnerabilidad de las viviendas es necesario el uso de métodos de estudio de la vulnerabilidad sísmica y estos pueden clasificarse como: Métodos analíticos y métodos cuantitativos. En los siguientes párrafos se realizará una breve descripción del método empleado para la investigación con sus respectivos parámetros para estimar la vulnerabilidad estructural de las edificaciones.

Los métodos aproximados han sido propuestos por diversos autores para realizar el estudio de vulnerabilidad de edificaciones existentes, los cuales permiten realizar una evaluación de forma sencilla y rápida. Estos métodos son usados para obtener una estimación de la vulnerabilidad de las edificaciones, que permita diagnosticar el comportamiento de las edificaciones de una determinada zona urbana frente a la ocurrencia de fenómenos naturales, proporcionando una herramienta muy importante para los planes de prevención y mitigación de desastres. Entre los métodos cualitativos desarrollados se tienen: Método AIS.

Esto nos lleva a definir al Método AIS como un método que permite determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas de mampostería, evaluando sus aspectos geométricos, constructivos y estructurales. Cada aspecto es calificado por medio de la visualización y comparación con patrones generales establecidos, esta calificación se realiza en tres niveles: vulnerabilidad baja, vulnerabilidad media y vulnerabilidad alta (Chavarría, 2011, p. 4).

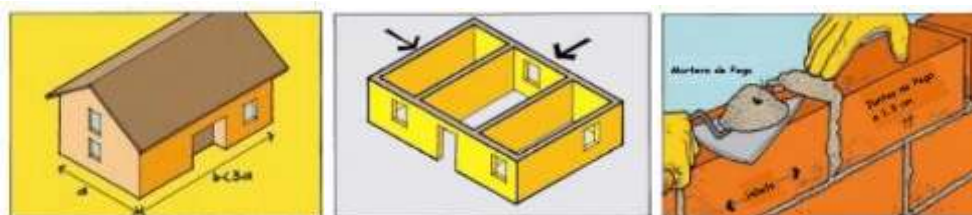


Figura 3. Consideraciones de los parámetros del Método AIS

Fuente: Chavarría, 2011

Al llegar a este punto, para complementar la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas se apoyan en conocer las propiedades físico – mecánicas del suelo donde se a edificado con anterioridad, es así que estas se definen como las características utilizadas para escoger los materiales, para las delimitaciones de edificación y controlar la calidad. Para identificarlas, se cogen porciones para después establecer sus características en el laboratorio (Gualán, 2014, p. 30).

A continuación, para lograr el conocimiento de las propiedades se requieren realizar ensayos geotécnicos como es el contenido de humedad, que se define como la relación que se expresa en porcentaje, del peso de agua en una masa dada de muestra de terreno, al peso de las partículas sólidas (Botía, 2015, p. 26)

Así pues, es necesario el ensayo de análisis granulométrico por tamizado definido como a todo procedimiento manual o mecánico que se encarga de separar las partículas de una muestra, a través de mallas con diferentes medidas tomando su peso y clasificando el suelo según su retención (Juárez, 2002, p. 121).

De igual modo, se tienen al ensayo de límites de consistencia que consta primero de determinar el límite líquido que está definido como el contenido de humedad que se expresa en porcentaje con relación al peso seco de la muestra, con el cual el suelo pasa de un estado líquido a plástico (Crespo, 2004, p. 70). Mientras que, el límite plástico según Suarez Valbuena (2013, p. 59) se define como el contenido más bajo de agua, determinado por este procedimiento, en el cual el suelo permanece en estado plástico.

En relación al ensayo de penetración dinámica ligera se tiene identificado con las iniciales de DPL y está ideado para evaluar la capacidad portante del subsuelo de manera directa, se realiza mediante la medición de la resistencia que ofrece el suelo al avance del aparato llamado penetrómetro, mediante golpes. De este modo, la información obtenida es de tipo continuo, ya que las mediciones de resistencia a la penetración se efectúan durante todo el proceso de hinca y finalmente se cuenta el número de golpes necesarios para penetrar cada intervalo con una longitud dada (Vivar, 1994, p. 36).



Figura 4. *Aplicación del ensayo de DPL*

Fuente: Servicios Esclerometría, 2020

Por último, a fin de cerrar este capítulo se requiere del ensayo de esclerometría debido a que es necesario para comprobar el estado actual de la resistencia del concreto en los elementos estructurales de las viviendas.

De lo antes dicho, este se realiza en el caso de concretos endurecidos, es necesario determinarlo mediante el ensayo de esclerometría que permite determinar la dureza superficial del concreto. Para ello, una masa conocida, es impulsada con una determinada energía, golpea al concreto y rebota. La cantidad de energía recuperada en el rebote es un índice de la dureza superficial y se cuantifica con el Índice Esclerométrico (Ortega y Ripani 2007, p.30).



Figura 5. Aplicación del ensayo de esclerometría

Fuente: Servicios Esclerometría, 2020

De este modo, es necesario procesar la información obtenida de la cuantificación de los rebotes ejercidos en los elementos estructurales, por esto de debe apoyar en el ábaco de según los datos registrados.

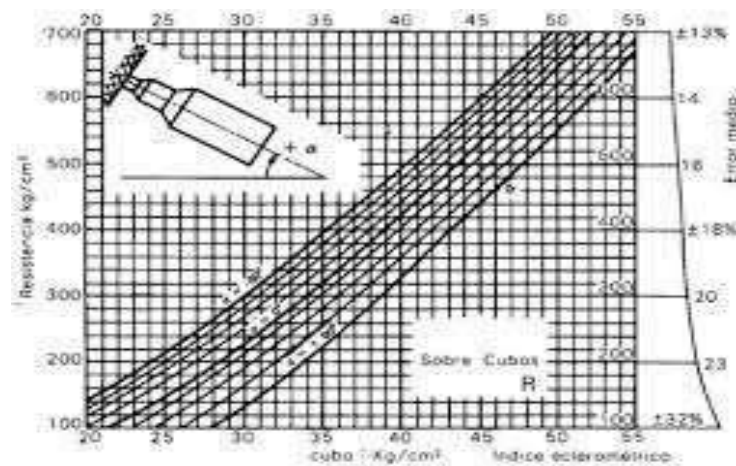


Figura 6. Abaco de esclerometría

Fuente: Universidad Santo Tomás, 2019

El siguiente aspecto se refiere a la justificación de esta investigación, esta queda acentuada puesto que, en un comienzo se da por hecho que alrededor del 55.90% de la población peruana se encuentra habitando en una zona considerada de alto riesgo ante amenazas sísmica y tsunamis, esto constituye una de las mayores razones para implementar medidas y formas de mitigación y protección contra los fenómenos naturales mencionados en las zonas de costa; como es el caso de la ubicación de la ciudad de Chimbote, esta zona ha sido afectada y sufrido pérdidas considerables producto de estos eventos principalmente. Existiendo los planes de la ciudad, estos no han considerado las zonas de riesgo, de alto y medio riesgo, por lo que amerita con urgencia revisar, y plantear alternativas urbanas y arquitectónicas para reducir el riesgo así, salvaguardar la vida y los medios de vida de la población del PJ Miramar Bajo. Por medio del presente trabajo se pretende brindar información para llevar a cabo adecuadas técnicas constructivas considerando las normas de diseño y construcción vigentes en nuestro país, que permitan aplicar adecuados procesos constructivos y así garantizar el buen comportamiento de las viviendas reduciendo la vulnerabilidad estructural a la que se encuentran expuestas frente a un futuro terremoto o fenómeno natural.

Por lo tanto, la siguiente investigación se encaminará en aportar nuevas estrategias urbanas y arquitectónicas orientadas a la solución para disminuir los riesgos frente a un terremoto y así proteger la vida de las personas que habitan con riesgo de estos eventos naturales en la zona costera de Chimbote como lo es el P.J. Miramar Bajo y Florida Baja.

También es importante que a consecuencia de este diagnóstico sea mejorar calidad del espacio urbano en un contexto del desarrollo sostenible, dando una solución urbana-espacial la cual busca recuperar la zona teniendo como una de los objetivos revalorar el paisaje natural, fomentando así el turismo. Y a nivel socio económico sería que la intervención urbana que se realice sea un dinamizador de la economía como promotor para mejorar la calidad de vida de los habitantes y claro enfocándonos en la seguridad de la vivienda del sector, pretendiendo que sea un trabajo con la participación de la población.

Por lo que se refiere a la problemática que se presenta en la investigación, está queda sostenida debido a que el país está situado entre una de las regiones de más alta actividad sísmica que existe en la tierra, debido a esto el Perú ha afrontado eventos sísmicos de diferentes magnitudes cuyos resultados se vieron mostrados en las diversas pérdidas tanto humanas como materiales (Castillo Aedo & Alva Hurtado, 1993). A pesar de todo ello no se le ha dado la debida importancia al estudio de la vulnerabilidad sísmica en zonas urbanas o zonas que han crecido producto de la invasión de terrenos, pero si analizamos la situación estructural de la vivienda edificada en el territorio nacional nos encontraremos con problemas comunes que tienen todos los países de América del Sur y si consideramos su comportamiento sísmico tendremos resultados similares o peores a eventos pasados.

Esto se debe a que, desde tiempos remotos, los habitantes de los pueblos de la periferia metropolitana trabajan en la construcción de sus propias viviendas; otras veces, son las colectividades marginadas las que se ocupan de construir edificios para intereses comunes, por ello al día de hoy la autoconstrucción es un gran problema que afronta el actual gobierno y que representa cerca del 70% de las viviendas en el Perú (MVCS, 2018).

Dicho lo anterior, con la informalidad es como nace la autoconstrucción de viviendas que presentan muchas veces vulnerabilidad ante cualquier evento sísmico, lo que trae riesgos y consecuencias lamentables como lo suscitado en el año de 1970 en Chimbote. En consecuencia, los sismos afectarán constantemente a las ciudades de la costa y éstos debido a su ubicación son de gran intensidad.

Por este motivo, el P.J. Miramar Bajo según los censos XII de Población y VII de Vivienda del año 2017, tiene una tasa de crecimiento anual del 1.2%, este crecimiento trae como consecuencia la necesidad básica de las familias al acceso a una vivienda. Es esta misma necesidad la que obliga a los pobladores, albañiles y maestros de obra, sin asesoramiento técnico o profesional, a levantar sus estructuras informalmente y gran parte de estas viviendas informales son vulnerables ante los

sismos y colapsan, causando innumerables pérdidas económicas y lamentables pérdidas de vida (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2005).

Bajo este contexto, las investigaciones de este tipo nos permitirán tener un mapeo referencial de la vulnerabilidad sísmica de cada una de las edificaciones evaluadas, y consecuentemente se podrá poner en marcha algún plan de mitigaciones de riesgos en las estructuras que presenten un mayor grado de vulnerabilidad y sean un peligro para las personas que viven en ella y en los alrededores.

De esta manera, se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuál será el grado de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022?

En relación a la conceptualización de la variable es de suma importancia indicar que esta investigación cuenta con una sola y esta es la vulnerabilidad sísmica que está definida conceptualmente como la falta de resistencia de una edificación, ciudad o zona, ante la ocurrencia de un movimiento sísmico. Se resalta que la vulnerabilidad de una vivienda es un rasgo intrínseco de ella. Es decir, no tiene dependencia de la peligrosidad de la zona (Barbat, 1998, p. 20).

De igual modo, se tiene la operacionalización de esta variable en la que la vulnerabilidad sísmica se va a determinar al dar a conocer en una edificación la existencia de presencia de puntos débiles que podrían fallar al suscitarse un sismo, esta vulnerabilidad será determinada considerando elementos estructurales como no estructurales y para ello se usa el Método AIS apoyándose en ensayos de mecánica de suelos para determinar las propiedades físicas y mecánicas, además de la esclerometría.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Vulnerabilidad sísmica	Es la falta de resistencia de una edificación, ciudad o zona, ante la ocurrencia de un movimiento sísmico. Se resalta que la vulnerabilidad de una vivienda es un rasgo intrínseco de ella. Es decir, no tiene dependencia de la peligrosidad de la zona (Barbat, 1998, p. 20).	Se tiene como fin dar a conocer en una edificación la existencia de puntos débiles que podrían fallar al suscitarse un sismo, esta vulnerabilidad será determinada considerando elementos estructurales como no estructurales y para ello se usa el Método AIS apoyándose en ensayos de mecánica de suelos para determinar las propiedades físicas y mecánicas, además de la esclerometría.	Aspectos geométricos	Irregularidad en planta
				Irregularidad en altura
			Aspectos constructivos	Cantidad de muros en las dos direcciones
				Calidad de las juntas
			Aspectos estructurales	Tipo y disposición de ladrillos
				Calidad de los materiales
			Cimentación	Muros confinados y reforzados
				Detalles de columnas y vigas de confinamiento
			Entorno Suelos	Vigas de amarre
				Características de las aberturas
Propiedades físicas y mecánicas	Tipo y disposición del entrepiso			
	Amarre de cubiertas			
Resistencia a compresión del concreto endurecido	Viga de amarre en concreto reforzado			
	Topografía			
	Perfil del suelo			
	Contenido de humedad,			
	Granulometría, Límites de consistencia y DPL			
	Esclerometría			

Ahora bien, es necesario obtener una solución para el problema expuesto anteriormente, por consiguiente, surge la hipótesis que si se aplica el Método AIS se

logrará determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo.

Al mismo tiempo, se planteó en la investigación el objetivo principal de determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J Miramar Bajo – Chimbote, 2022, para lograr ello se presentan cinco objetivos específicos conformado de la siguiente forma:

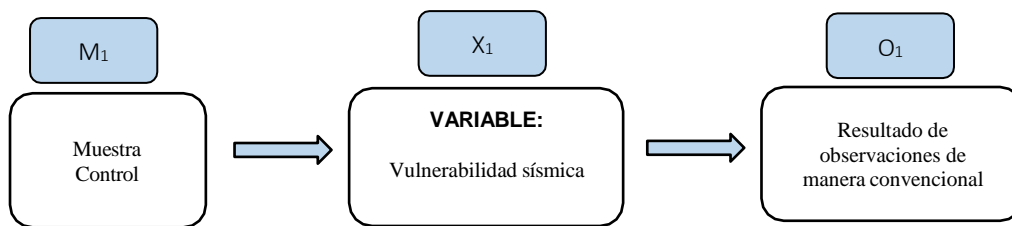
- Determinar las propiedades físico – mecánicas del suelo del P.J. Miramar Bajo.
- Comprobar la resistencia a compresión del concreto endurecido mediante esclerometría a las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo.
- Diagnosticar las deficiencias estructurales y no estructurales de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo mediante cuestionario.
- Evaluar las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo aplicando el Método AIS.
- Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas P.J. Miramar Bajo mediante parámetros del Método AIS.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo descriptiva – aplicada ya que se pretende fijar una búsqueda apoyada en el conocimiento lógico hasta lograr la modificación la problemática que se atraviesa en el P.J. Miramar Bajo. De esta forma, se trata de cambiar el conocimiento adquirido a beneficio de la población en estudio.

Asimismo, la investigación presenta un diseño no experimental – transversal, debido a que se realiza sin la manipulación maliciosa de las variables, mientras que solo se recoge información en un solo instante que son fundamentales para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo.

De lo antes mencionado, se presenta la esquematización de una tesis de tipo descriptiva:



Donde:

Mi: Viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo.

Xi: Determinación de la vulnerabilidad sísmica.

Oi: Resultados de la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo.

Por otra parte, la presente investigación cuenta con una población conformada por las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo comprendidas por las 25 manzanas desde la manzana B hasta la Z', estas ascienden a una cantidad de 600 viviendas.

Tabla 1. *Viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Manzana	N° Lotes	Manzana	N° Lotes	Manzana	N° Lotes
B	16	G´	28	T	33
D´	43	G	29	U	20
F	1	K	42	V	3
C	11	L	31	X	15
C´	11	M	21	Y	31
D	20	N	11	Z	41
F´	1	O	47	Z´	23
H´	29	P	19		
H	38	S	36		
TOTAL					600

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, para la muestra se entiende como el producto obtenido de una población de $N = 600$ viviendas autoconstruidas y respecto a que es una población finita se aplica un muestreo no probabilístico por conveniencia, se asume un nivel de confianza del 95% indicando que para este el $Z = 1.96$ como se puede apreciar en la Tabla 2, el error muestral será de 10% por ello $e = 0.1$, la probabilidad de éxito es 99% y de fracaso es de 1% respectivamente.

Tabla 2. *Niveles de confianza para muestra*

Niveles de confianza	Valor de Z
99.70%	3
99%	2.58
98%	2.33
96%	2.05
95%	1.96
90%	1.645

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- **N:** Población, N: 600 viviendas autoconstruidas.
- **Z:** 1.96 para un nivel de confianza del 95%.
- **E:** error máximo, E: 10% = 0.1

o

- **p:** Probabilidad de éxito, **p:** 99% = 0.99
- **q:** Probabilidad de fracaso, **q:** 1% = 0.01
- **n:** muestra a hallar

Ahora bien, para establecer la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{(N - 1)(E^2) + (Z^2)(p \times q)}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.99 \times 0.01 \times 600}{(600 - 1)(0.1^2) + (1.96^2)(0.99 \times 0.01)}$$

$$n = 14.87 \text{ viviendas} = 15 \text{ viviendas.}$$

De este modo, se determinó que la muestra fue de 15 viviendas autoconstruidas.

A su vez, se han empleado técnicas e instrumentos para lograr el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, por ende, la técnica de la observación permite recoger la información concreta en el área de estudio. De este modo, al aplicar esta técnica en campo se logró obtener datos imprescindibles y para complementarla fue necesario evidenciarla por medio de fotos.

Al mismo tiempo, se requiere de la técnica como es la encuesta se usa para recoger la información mediante un cuestionario formulado por el investigador, con esta se obtienen los datos generales, estructurales, información técnica, no estructural, estado de conservación, configuración, topografía, características de suelo de fundación de las viviendas que se requieren para llevar a cabo esta investigación y esta se aplica a los pobladores que viven en el P.J. Miramar Bajo del Distrito de Chimbote.

Igualmente, se necesita de la técnica del análisis documental debido a que los datos de ensayos de mecánica de suelos y esclerometría son necesarios para la determinación de las propiedades físico – mecánicas del suelo y resistencia a la

compresión del concreto endurecido respectivamente, estos se interpretarán y serán analizados para presentarlos como resultados.

Por otro lado, se los instrumentos empleados son la ficha técnica debido a que juega un papel fundamental para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo y así encontrar el grado de vulnerabilidad de las mismas. De esta manera, con la aplicación de la ficha técnica correspondiente al Método AIS también se va a verificar si cumple con las normativas de edificación vigentes en el Perú.

Además, se usó el instrumento del cuestionario ya que es necesario para conocer la situación problemática en campo de la mano de las personas a las que se le aplica el cuestionario, en este caso los pobladores del P.J. Miramar Bajo, con ello se va a recabar información general y técnica que será procesada para determinar la vulnerabilidad sísmica.

De manera semejante, se usó el protocolo de laboratorio para lograr determinar si las propiedades físico – mecánicas del suelo en el P.J. Miramar Bajo se rigen con lo necesario para saber si las viviendas edificadas tienen un diseño de cimentación apropiado para el tipo de terreno y por lo tanto no son vulnerables a fin de estar fuera de riesgos, además estar edificadas conforme al reglamento nacional de edificaciones, Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, E.030 Diseño Sismorresistente. Por otra parte, va a contribuir en la comprobación de la resistencia a compresión del concreto endurecido por medio del ensayo de esclerometría a fin de conocer si la resistencia que presenta es la adecuada para la vivienda inspeccionada.

En definitiva, para culminar este capítulo se requiere de la validación y confiabilidad, por consiguiente, para esta investigación es necesario validar tanto el cuestionario como la ficha técnica del Método AIS de acuerdo al criterio experto de 3 ingenieros especializados en la rama de mecánica de suelos o estructuras. Por lo contrario, no se necesita validar los formatos para los ensayos de mecánica de suelos ni de esclerometría, debido a que están estandarizados y tal como está establecido en

o

reglamento nacional de edificaciones y la norma técnica peruana el cual lo delimita de manera precisa, que se confiará en los resultados que se obtengan con estos por lo cual como se indicó anteriormente no se requiere validación por juicio de expertos externos.

III. RESULTADOS

En primer término, se desarrolló el primer objetivo específico de determinar las propiedades físico – mecánicas del suelo del P.J. Miramar Bajo.

Tabla 3. *Propiedades físicas del suelo en el P.J. Miramar Bajo*

Calicatas	Prof. (m)	Cont. de humedad (%)	Granulometría		Límites (%)			Clasificación SUCS
			Arena	Finos	L.L.	L.P.	I.P.	
C-1		10.70	97.70	2.30	N.P.	N.P.	N.P.	SP
C-2	1.50	11.10	98.20	1.80	N.P.	N.P.	N.P.	SP
C-3		14.20	85.30	14.70	16.48	N.P.	16.48	SC

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- L.L. = Límite líquido
- L.P. = Límite plástico
- I.P. = Índice de plasticidad
- SP = Arena mal graduada
- SC = Arena arcillosa

Descripción:

De acuerdo a la Tabla 3, se visualiza como resultados que en el suelo del P.J. Miramar Bajo tiene una humedad natural elevada que va de 10.70% a 14.20%, la granulometría presenta de igual forma un porcentaje superior por parte de las arenas que varía de 85.30% a 98.20% y de finos es de 1.80% a 14.70%. Asimismo, se tiene evidencia de que el límite líquido y índice de plasticidad de 16.48% para la C-3. Además, el suelo se encuentra conformado por 2 tipos según SUCS, este presenta un suelo SP, es decir, arena mal graduada y el otro es un suelo SC, es decir, arena arcillosa compuesta por arena y arcilla.

Por otra parte, en lo referido a la propiedad mecánica del suelo en el P.J. Miramar Bajo se determinó lo expresado en la siguiente tabla.

Tabla 4. *Propiedad mecánica del suelo en el P.J. Miramar Bajo*

Calicatas	Prof. (m)	Ángulo de fricción (°)	Cohesión (kg/cm ²)	Cap portante (kg/cm ²)
C-1		30.10	0.004	1.21
C-2	1.50	30.25	0.004	1.22
C-3		29.70	0.004	1.20

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 4, se evidencia el resultado obtenido respecto a la propiedad mecánica del suelo en el P.J. Miramar Bajo, según lo indicado por el ensayo de DPL a una llegando a determinarse que el ángulo de fricción tiene una variación entre 29.70 a 30.25. Así pues, se determinó la capacidad portante que varía de 1.20 kg/cm² a 1.22 kg/cm².

Del mismo modo, se procedió a desarrollar el segundo objetivo específico de comprobar la resistencia a la compresión del concreto endurecido de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 5. *Ensayo de esclerometría en vivienda N°1 del P.J. Miramar Bajo*

Elemento estructural	Índice esclerométrico	Resistencia (kg/cm ²)	Aceptación f'c = 210.00 kg/cm ²
Col. - 01	30.50	214.50	Aceptado
Col. - 02	29.00	202.20	No aceptado
Viga - 01	29.00	201.30	No aceptado
Viga - 02	29.00	204.10	No aceptado

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De la Tabla 5, se llega a visualizar el resultado del ensayo de esclerometría aplicado a los elementos estructurales de la vivienda N°1, donde existe una resistencia aceptada para las columnas con valores Col. 01 = 214.50 kg/cm² y Col. 02 = 202.20 kg/cm²,

pero todo lo contrario con las vigas las cuales no fueron aceptada debido a que no superan lo requerido y solo alcanzaron valores de Viga 01 = 201.30 kg/cm² y Viga 02 = 204.30 kg/cm².

Tabla 6. *Ensayo de esclerometría en vivienda N°2 del P.J. Miramar Bajo*

Elemento estructural	Índice esclerométrico	Resistencia (kg/cm ²)	Aceptación f ^c = 210.00 kg/cm ²
Col. - 01	28.50	202.00	No aceptado
Col. - 02	28.50	202.10	No aceptado
Viga - 01	29.50	211.20	Aceptado
Viga - 02	30.50	222.30	Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De la Tabla 6, se visualiza el resultado del ensayo de esclerometría aplicado a los elementos estructurales de la vivienda N°2, donde existe una resistencia no aceptada para las columnas con valores de Col. 01 = 202.00 kg/cm² y Col. 02 = 202.10 kg/cm², debido a que no cumple con la resistencia a compresión que se estima de f^c = 210.00 kg/cm². Todo lo contrario, ocurre con las vigas que si son aceptadas con valores de Viga 01 = 211.20 kg/cm² y Viga 02 = 222.30 kg/cm².

Tabla 7. *Ensayo de esclerometría en vivienda N°3 del P.J. Miramar Bajo*

Elemento estructural	Índice esclerométrico	Resistencia (kg/cm ²)	Aceptación f ^c = 210.00 kg/cm ²
Col. - 01	26.50	176.50	No aceptado
Col. - 02	24.50	143.80	No aceptado
Viga - 01	29.50	211.30	Aceptado
Viga - 02	29.50	216.20	Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De la Tabla 7, se visualiza el resultado del ensayo de esclerometría aplicado a los elementos estructurales de la vivienda N°3, donde existe una resistencia no aceptada para las columnas con valores de Col. 01 = 176.50 kg/cm² y Col. 02 = 143.80 kg/cm², debido a que no cumple con la resistencia a compresión estimada. Mientras que, las

o

vigas si son aceptadas con valores de Viga 01 = 211.30 kg/cm² y Viga 02 con 216.20 kg/cm².

Por otro lado, se tiene el resultado del tercer objetivo específico de diagnosticar las deficiencias estructurales y no estructurales de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo mediante cuestionario.

Tabla 8. *Asesoría técnica para construir su vivienda*

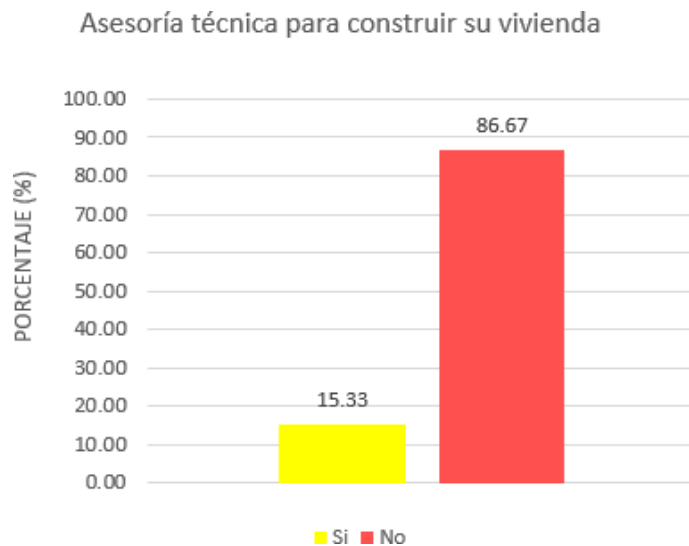
	Cantidad	Porcentaje
Si	2	15.33%
No	13	86.67%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 8 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, sólo 2 de ellos recibió asesoría técnica para construir su vivienda, es decir 15.33% y 13 no recibieron ninguna asesoría, representando así un 86.67%.

Figura 7. *Porcentaje de personas que recibieron asesoría técnica para construir su vivienda*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Cuando empezó a construir su vivienda y cuando termino, niveles de pisos

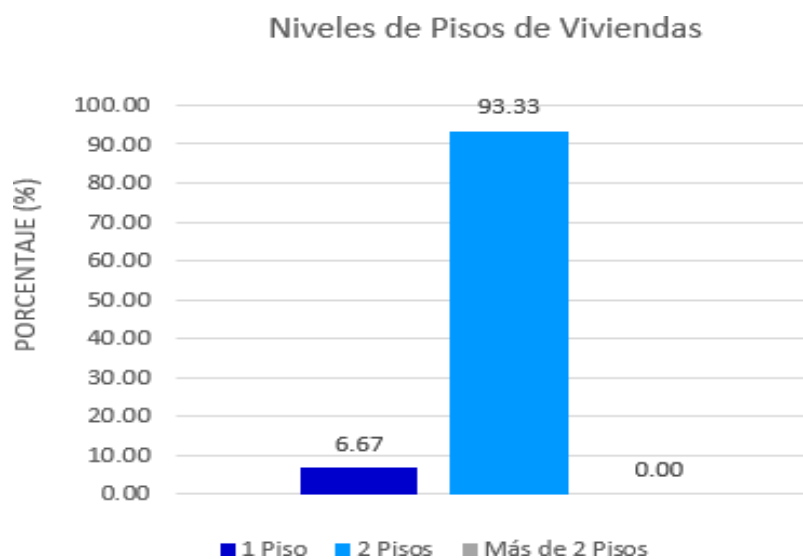
	Cantidad	Porcentaje
1 Piso	1	6.67%
2 Pisos	14	93.33%
Más de 2 Pisos	0	0.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 9 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, sólo 1 de ellos construyó su vivienda con 1 piso, es decir 6.67% y 14 personas construyeron su vivienda de 2 pisos, representando así un 93.33%. De los encuestados algunos aseguraron que la construcción duró aproximadamente 1 a 2 años.

Figura 8. Porcentaje de personas que construyeron su vivienda de 1 piso, 2 pisos y más de 2 pisos



Fuente: Elaboración propia

Para la secuencia de construcción se tuvo que agrupar en el siguiente orden:

o

1 (Paredes limites), 2 (Baño), 3 (Primero un cuarto), 4 (Dormitorio 1 y 2), 5 (Sala-Comedor), 6 (Sala), 7 (Cocina), 8 (Todo a la vez) y 9 (Otros).

Tabla 10. *Secuencia de construcción de ambientes*

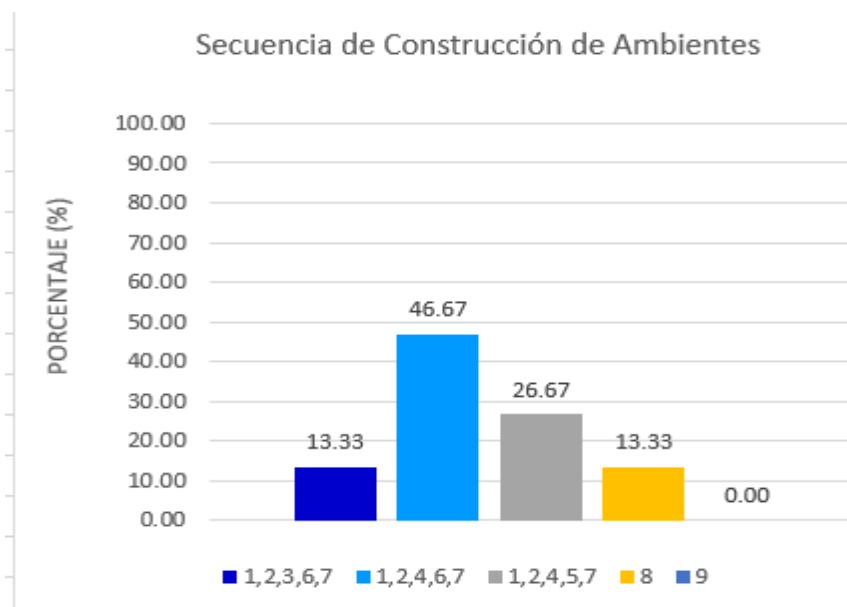
	Cantidad	Porcentaje
1,2,3,6,7	2	13.33%
1,2,4,6,7	7	46.67%
1,2,4,5,7	4	26.67%
8	2	13.33%
9	0	0.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 10 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 2 construyen su vivienda con la secuencia 1,2,3,6,7, es decir 13.33%, 7 personas con la secuencia 1,2,4,6,7 representando así un 46.67%, otros 4 construyeron con la secuencia 1,2,4,5,7, un 26.67% y solo 2 construyeron todo a la vez 13.33%.

Figura 9. *Porcentaje de secuencia de construcción de viviendas*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. *Inversión aproximada en la construcción*

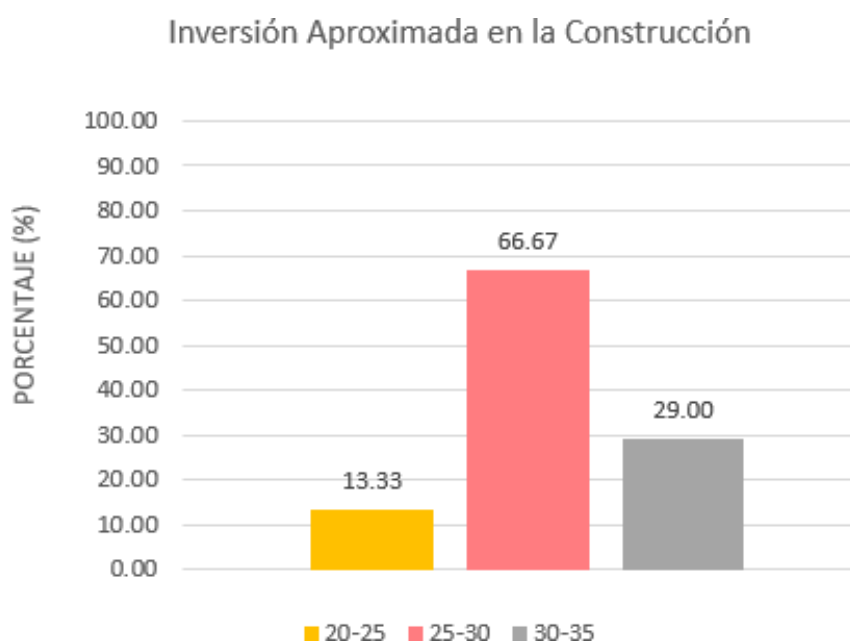
	Cantidad	Porcentaje
S/. 20.000 a S/. 25.000	2	13.33%
S/. 25.000 a S/. 30.000	10	66.67%
S/. 30.000 a S/. 35.000	3	20.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 11 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 2 de ellos invirtieron en la construcción de su vivienda aproximadamente de S/. 20.000 a S/. 25.000, es decir 13.33%, 10 personas invirtieron alrededor de S/. 25.000 a S/. 30.000 representando así un 66.67% y 3 invirtieron entre S/. 30.000 a S/. 35.000, siendo así el 20.00%.

Figura 10. *Porcentaje de inversión aproximada en la construcción*



Fuente: Elaboración propia

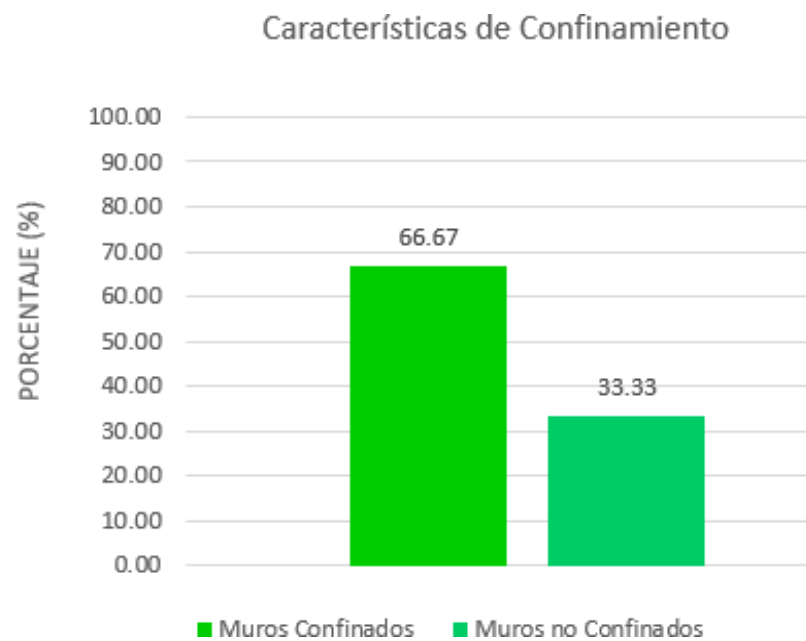
Tabla 12. *Características de confinamiento*

	Cantidad	Porcentaje
Muros confinados	10	66.67%
Muros no confinados	5	33.33%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 12 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 10 de las viviendas se encontraron muros confinados, es decir 66.67%, mientras que en 5 de ellas se encontraron muros no confinados, siendo así el 33.33%.

Figura 11. *Porcentaje de características de confinamiento*

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. *Características del sistema resistente*

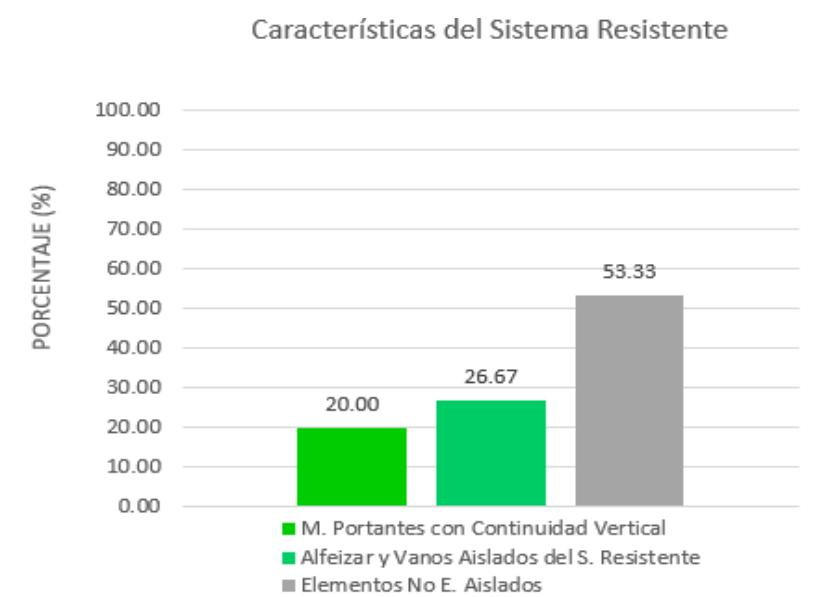
	Resultado	Porcentaje
Muros portantes presentan continuidad vertical	3	20.00%
Alfeizar y vanos aislados del sistema resistente	4	26.67%
Elementos no estructurales aislados	8	53.33%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 13 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 3 de las viviendas se encontraron muros portantes que presentan continuidad vertical, es decir 20.00%, mientras que en 4 de ellas se encontraron alfeizar y vanos aislados del sistema resistente, siendo así el 26.67% y en 8 se encontró elementos no estructurales aislados representando un 53.33%.

Figura 12. *Porcentaje de características del sistema resistente*



Fuente: Elaboración propia

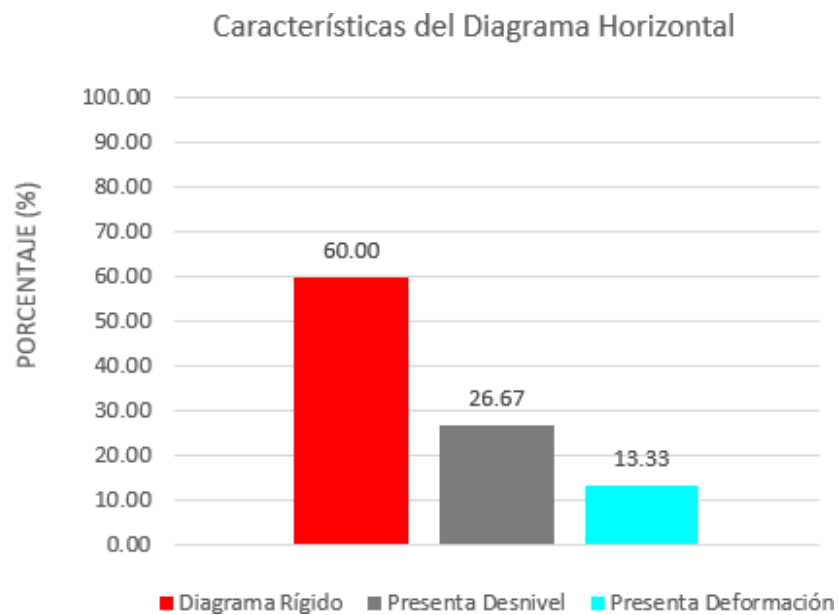
Tabla 14. *Características del diafragma horizontal*

	Cantidad	Porcentaje
Diafragma rígido	9	60.00%
Presenta desnivel	4	26.67%
Presenta deformación	2	13.33%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 14 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 9 de las viviendas se encontraron diafragmas rígidos, es decir 60.00%, mientras que en 4 de ellas se encontraron presencia de desnivel, siendo así el 26.67% y en 2 se encontró presencia de pequeñas deformaciones representando un 13.33%.

Figura 13. *Porcentaje de características del diafragma horizontal*

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. *Tipo de características de cubierta*

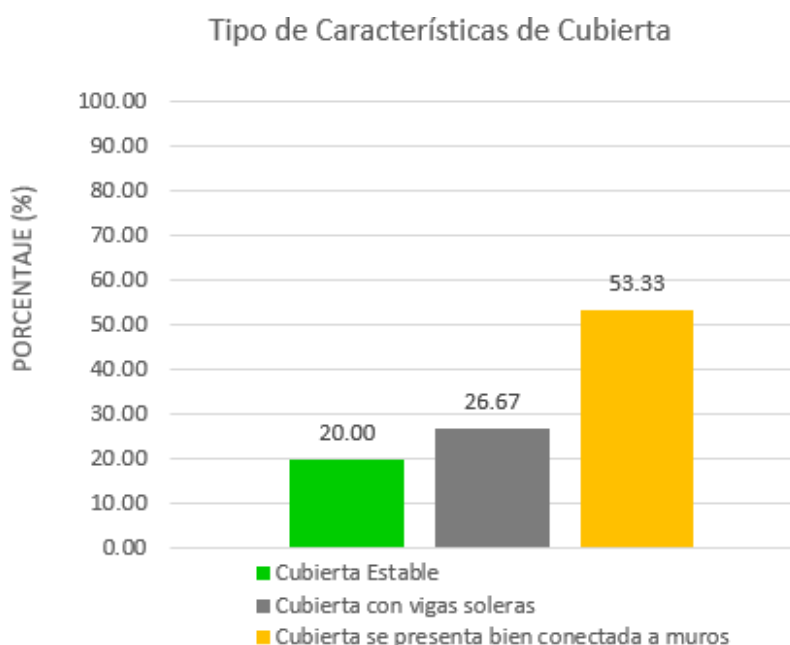
	Cantidad	Porcentaje
Cubierta estable	3	20.00%
Cubierta con vigas soleras	4	26.67%
Cubierta se presenta bien conectada a muros	8	53.33%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 15 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 3 de las viviendas cuentan con cubierta estable, es decir 20.00%, mientras que en 4 de ellas tienen cubierta con vigas soleras, siendo así el 26.67% y en 8 se encontró una cubierta bien conectada a muros representando un 53.33%.

Figura 14. *Porcentaje de tipo de características de cubierta*



Fuente: Elaboración propia

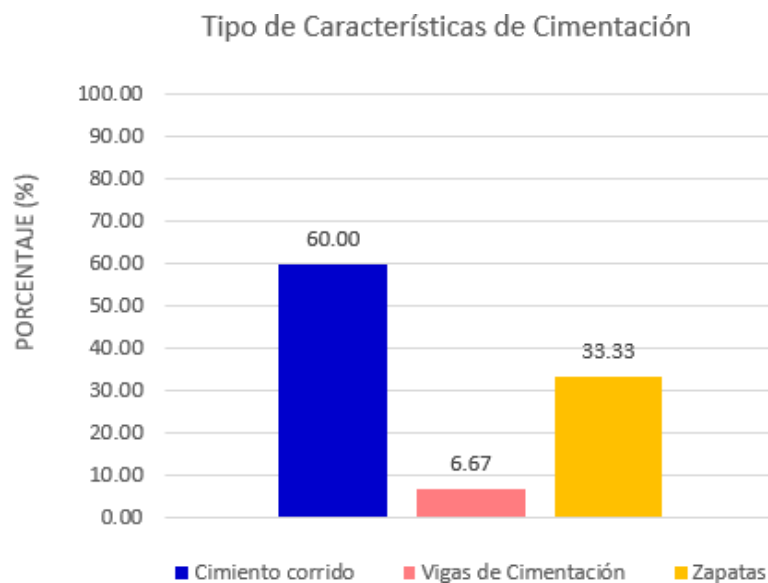
Tabla 16. *Tipo de características de cimentación*

	Cantidad	Porcentaje
Cimientos corridos	9	60.00%
Vigas de cimentación	1	6.67%
Zapatas	5	33.33%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 16 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 9 de las viviendas tienen cimentación corrida, es decir 60.00%, mientras que en 1 de ellas tiene vigas de cimentación, siendo así el 6.67% y en 5 se encontró con cimentación de zapatas representando un 33.33%.

Figura 15. *Porcentaje de características del diafragma horizontal*

Fuente: Elaboración propia

Para la parte de información técnica se empleó la siguiente numeración conforme se muestra a continuación.

1 (Vivienda cuenta con planos), 2 (Supervisión profesional) y 3 (Mano de obra calificada)

Tabla 17. *Información técnica para construcción de vivienda*

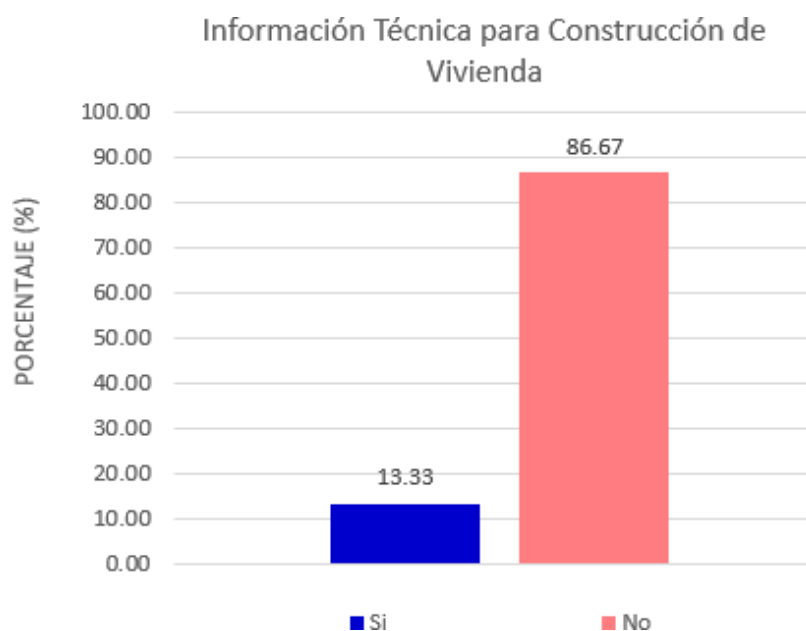
	Cantidad	Porcentaje
Si	2	13.33%
No	13	86.67%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla N°13 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 2 de ellos cuentan con plano de vivienda, supervisión y mano de obra calificada, es decir 13.33%, mientras que en 13 no cuentan con ninguna de las opciones antes mencionadas, siendo así el 86.67%.

Figura 16. *Porcentaje de información técnica*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. *Parapetos y tabiques confinados*

	Cantidad	Porcentaje
Si	6	40.00%
No	9	60.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 18 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 6 viviendas se encontró parapetos y tabiques confinados, es decir 40.00%, mientras que en 9 de ellas no tienen confinamiento adecuado, siendo así el 60.00%.

Figura 17. Porcentaje de parapetos y tabiques confinados



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. *Parapetos y tabiques nivel de conservación*

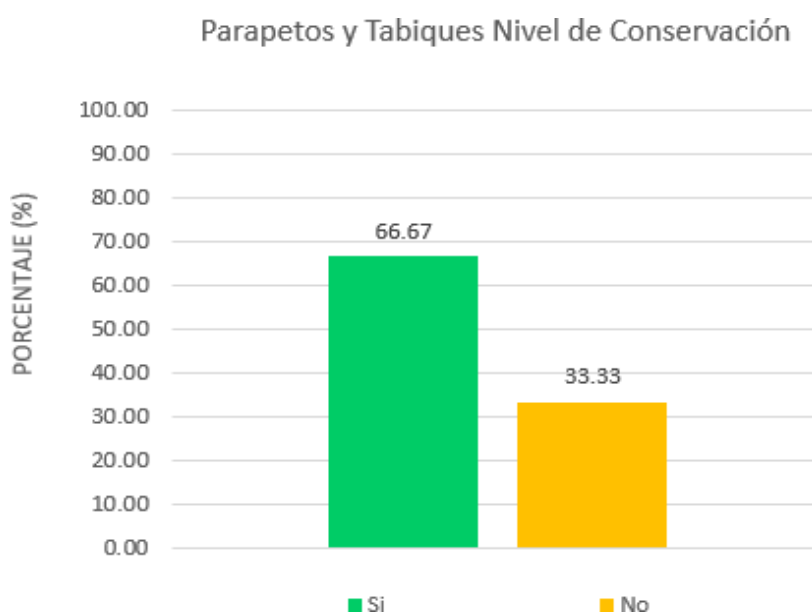
	Cantidad	Porcentaje
Si	10	66.67%
No	5	33.33%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 19 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 10 viviendas se encontró parapetos y tabiques conservados, es decir 66.67%, mientras que en 5 de ellas no estaban bien conservados, siendo así el 33.33%.

Figura 18. *Porcentaje de parapetos y tabiques nivel de conservación*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. *Albañilería del primer piso*

	Cantidad	Porcentaje
Sólido	7	46.67%
Hueco	2	13.33%
Tubular	6	40.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

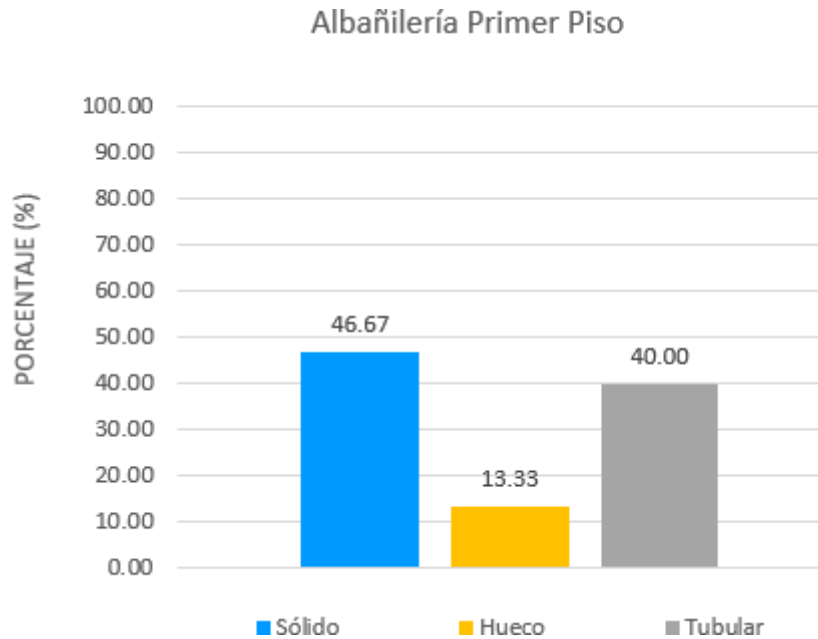
Descripción:

En la Tabla 20 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 7 viviendas en el primer piso se utilizó ladrillo sólido, es decir 46.67%, mientras

o

que en 2 de ellas en el primer piso se utilizó ladrillo hueco, siendo así el 13.33% y en 6 se hizo uso de ladrillo tubular, representando el 40.00%.

Figura 19. *Porcentaje de albañilería primer piso*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. *Albañilería del segundo piso*

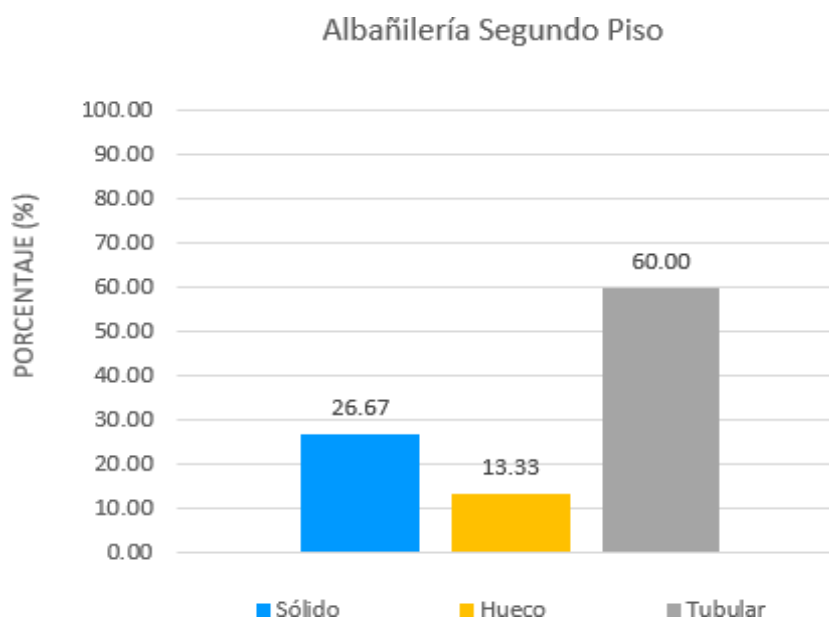
	Cantidad	Porcentaje
Sólido	4	26.67%
Hueco	2	13.33%
Tubular	9	60.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 21 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 4 viviendas en el segundo piso se utilizó ladrillo sólido, es decir 26.67%, mientras que en 2 de ellas en el primer piso se utilizó ladrillo hueco, siendo así el 13.33% y en 9 se hizo uso de ladrillo tubular, representando el 60.00%.

Figura 20. *Porcentaje de albañilería segundo piso*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. *Material de la unidad de albañilería para el 1° y 2° piso*

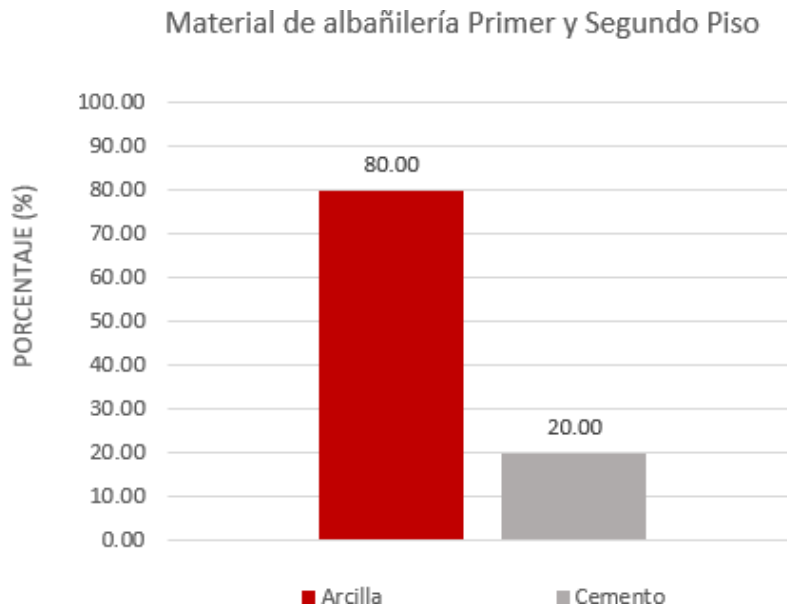
	Cantidad	Porcentaje
Arcilla	12	80.00%
Concreto	3	20.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 22 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 12 viviendas en el primer piso y segundo piso hicieron uso de unidades de albañilería de arcilla, es decir 80.00%, mientras 3 de las viviendas en el primer piso y segundo piso se utilizó unidades de albañilería de concreto, siendo así el 20.00%.

Figura 21. *Porcentaje de material de la unidad de albañilería para el 1° y 2° piso*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. *Clase de mortero*

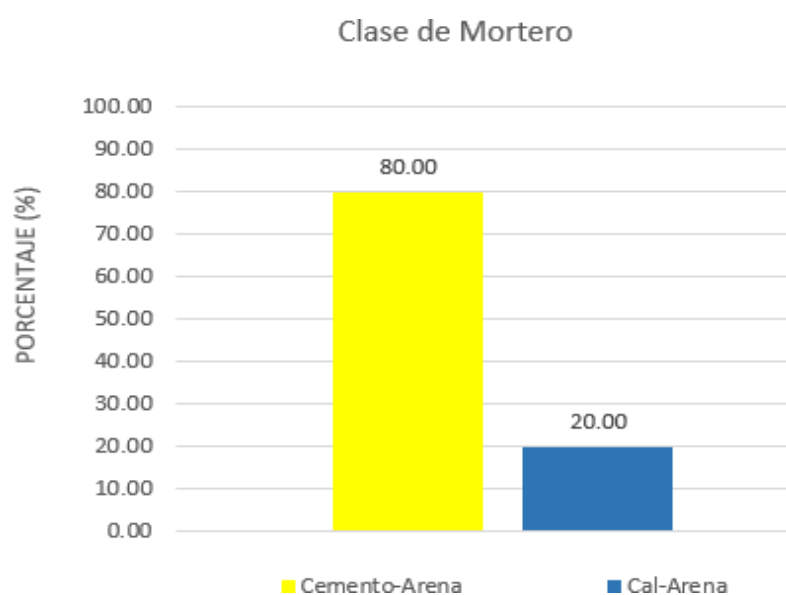
	Cantidad	Porcentaje
Cemento - Arena	12	80.00%
Cal - Arena	3	20.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 23 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 12 viviendas hicieron uso de mortero compuesto por cemento y arena, es decir 80.00%, mientras 3 de las viviendas un compuesto de cal y arena, siendo así el 20.00%.

Figura 22. Porcentaje para clase de mortero



Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. *Espesor de mortero*

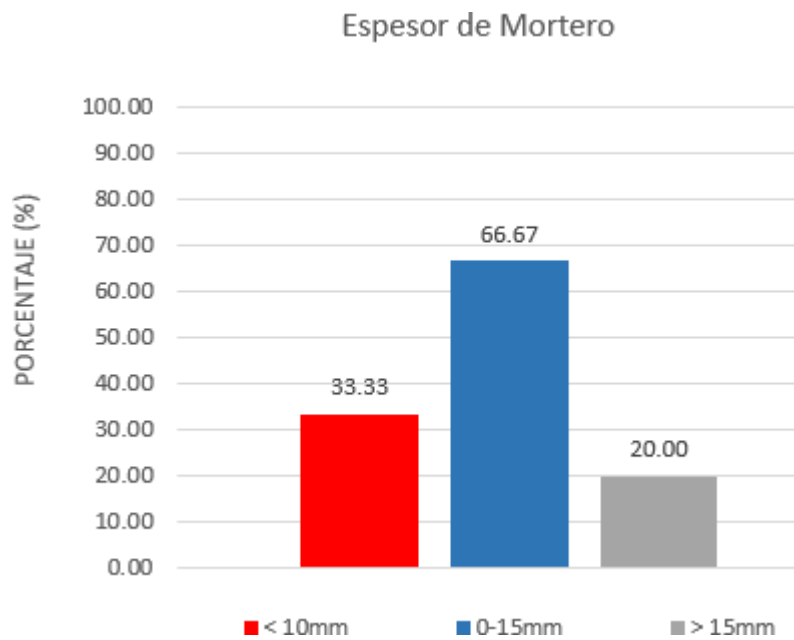
	Cantidad	Porcentaje
< 10 mm	2	33.33%
0 – 15 mm	10	66.67%
> 15 mm	3	20.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 24 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 2 viviendas hicieron uso de < 10 mm para el espesor del mortero, es decir 33.33%, mientras que en 10 de las viviendas el espesor del mortero fue de 0 – 15 mm, siendo así el 66.67% y en 3 viviendas el espesor del mortero se encontró > 15 mm, es decir un 20.00%.

Figura 23. Porcentaje para espesor de mortero



Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Estado de conservación de columnas

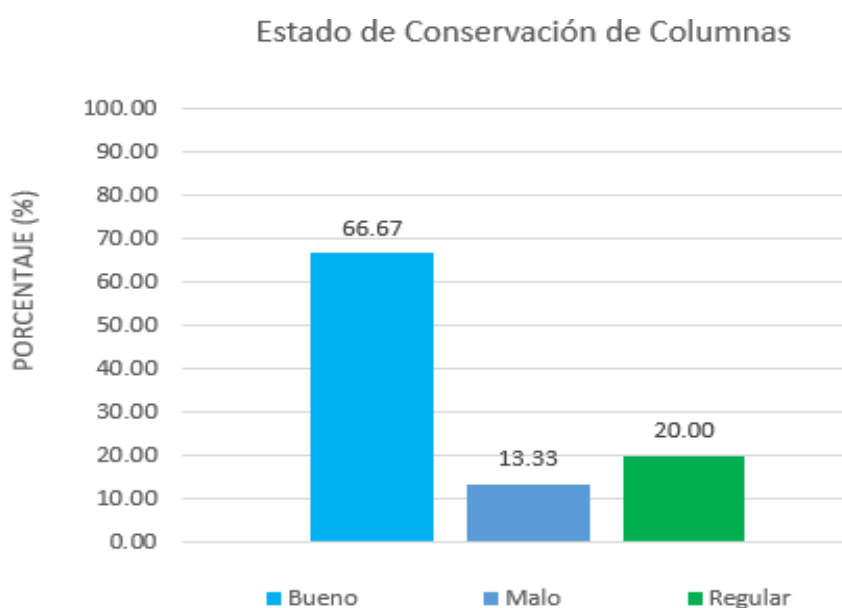
	Cantidad	Porcentaje
Bueno	10	66.67%
Malo	2	13.33%
Regular	3	20.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 25 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 10 viviendas las columnas tienen un buen estado de conservación, es decir 66.67%, mientras que en 2 de ellas las columnas tienen un mal estado de conservación siendo así el 13.33% y en 3 viviendas las columnas se encuentran en regular estado, representando el 20.00%.

Figura 24. *Porcentaje de estado de conservación de las columnas*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. *Estado de conservación de vigas*

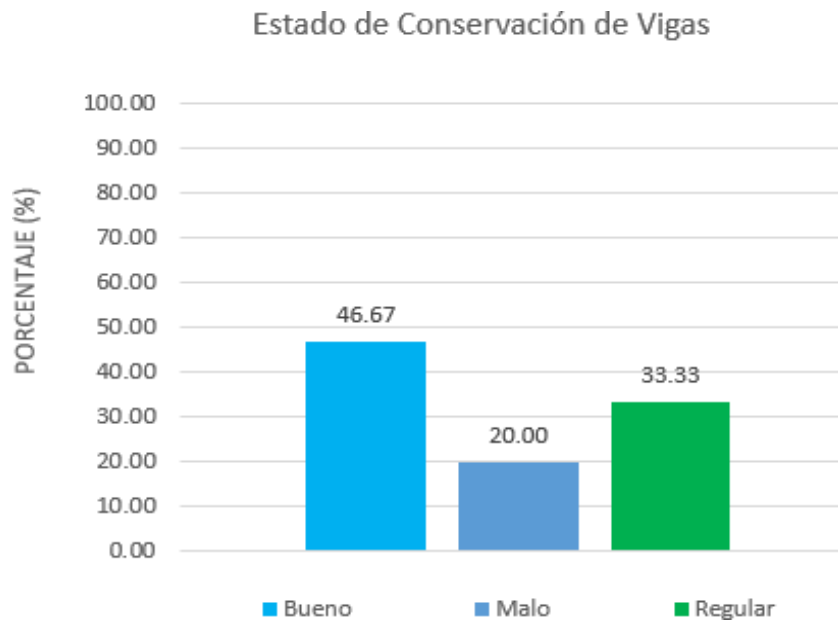
	Cantidad	Porcentaje
Bueno	7	46.67%
Malo	3	20.00%
Regular	5	33.33%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 26 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 7 viviendas las vigas tienen un buen estado de conservación, es decir 46.67%, mientras que en 3 de ellas las vigas tienen un mal estado de conservación siendo así el 20.00% y en 5 viviendas las vigas se encuentran en regular estado, representando el 33.33%.

Figura 25. Porcentaje de estado de conservación de las vigas



Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 27. Estado de conservación de techos

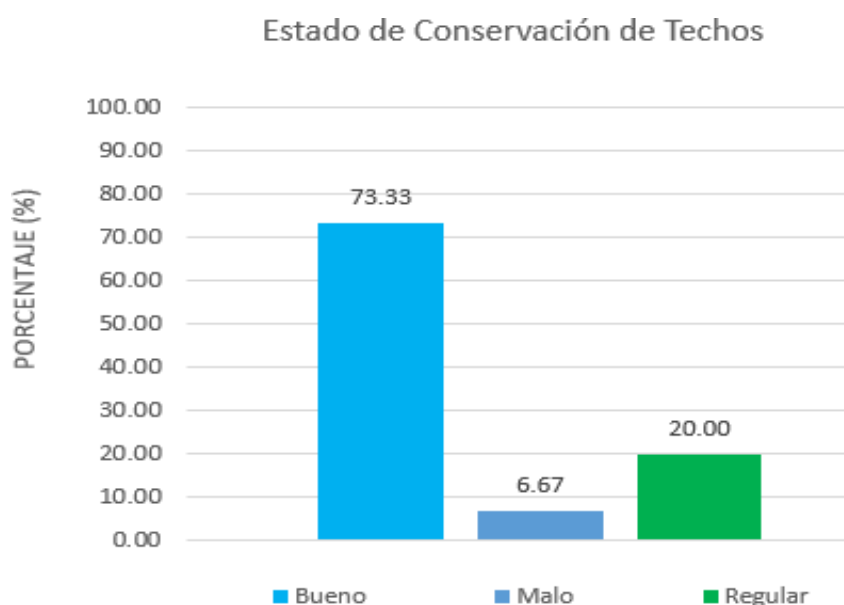
	Cantidad	Porcentaje
Bueno	11	73.33%
Malo	1	6.67%
Regular	3	20.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 27 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 11 viviendas los techos tienen un buen estado de conservación, es decir 73.33%, mientras que en 1 vivienda los techos tienen un mal estado de conservación siendo así el 6.67% y en 3 viviendas los techos se encuentran en regular estado, representando el 20.00%.

Figura 26. *Porcentaje de estado de conservación de los techos*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. *Estado de conservación de muros de albañilería*

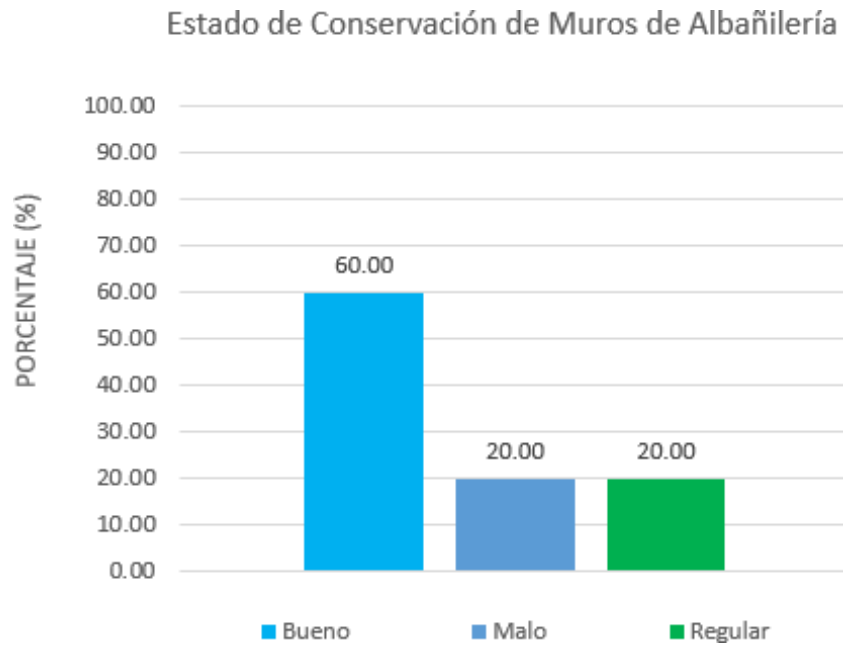
	Cantidad	Porcentaje
Bueno	9	60.00%
Malo	3	20.00%
Regular	3	20.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 28 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 9 viviendas los muros de albañilería tienen un buen estado de conservación, es decir 60.00%, mientras que en 3 de ellas los muros de albañilería tienen un mal estado de conservación siendo así el 20.00% y en 3 viviendas los muros de albañilería se encuentran en regular estado, representando el 20.00%.

Figura 27. Porcentaje de estado de conservación de muros de albañilería



Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. *Presenta junta sísmica*

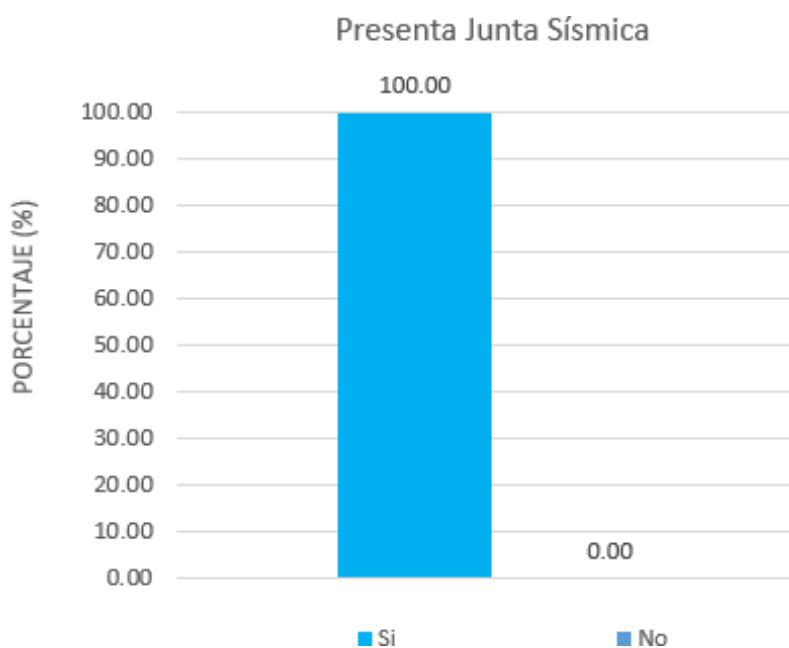
	Cantidad	Porcentaje
Si	15	100.00%
No	0	0.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 29 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 15 viviendas cuentan con presencia de junta sísmica, es decir 100.00%.

Figura 28. Porcentaje de viviendas con presencia de junta sísmica



Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Topografía del terreno

	Resultado	Porcentaje
Plana	15	100.00%
Pendiente	0	0.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 30 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 15 viviendas están construidas en terreno de topografía plana, es decir 100.00%.

Figura 29. *Porcentaje de topografía del terreno*

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. *Tipología de suelo de fundación*

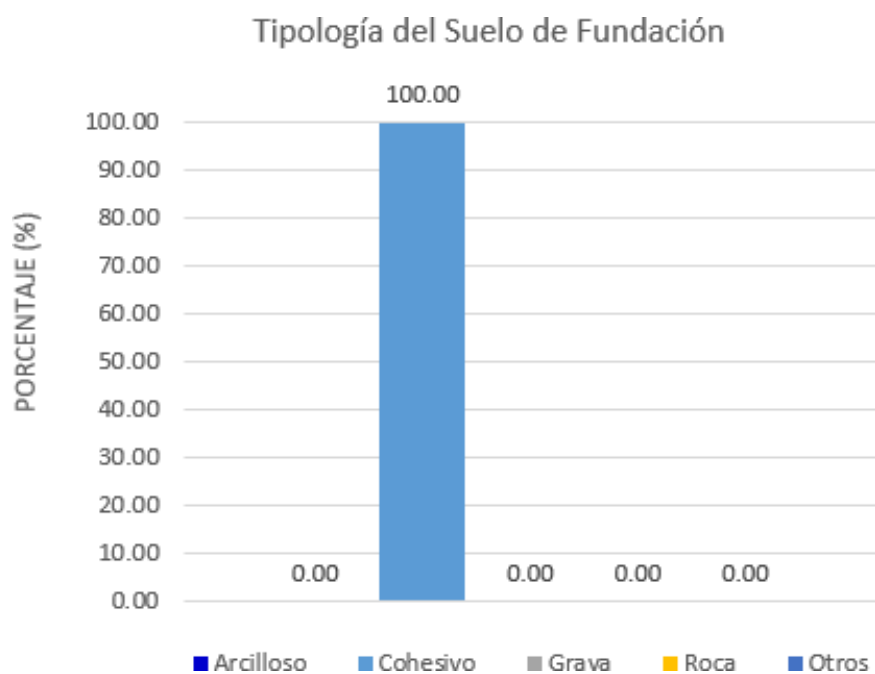
	Cantidad	Porcentaje
Arcilloso	0	0.00%
Suelo cohesivo	15	100.00%
Grava	0	0.00%
Roca	0	0.00%
Otros	0	0.00%
Total	15	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

En la Tabla 31 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 15 viviendas están construidas en un suelo de fundación de tipo cohesivo, es decir 100.00%.

Figura 30. Porcentaje de tipología de suelo de fundación



Fuente: Elaboración propia

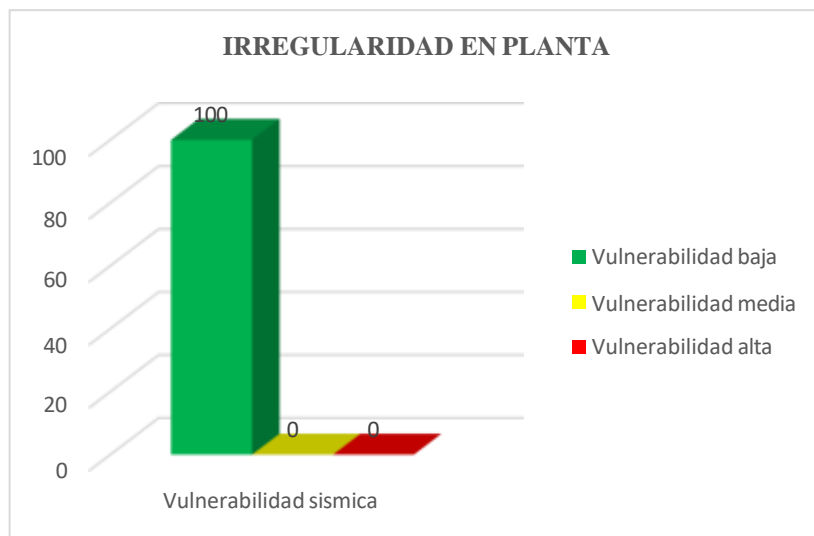
De igual modo, se procedió con el cumplimiento del cuarto objetivo específico de evaluar las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo aplicando el Método AIS.

Tabla 32. Irregularidad en planta de las viviendas del P.J. Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	15	100.00
Vulnerabilidad media	0	100.00
Vulnerabilidad alta	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 31. *Porcentaje de irregularidad en planta*



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

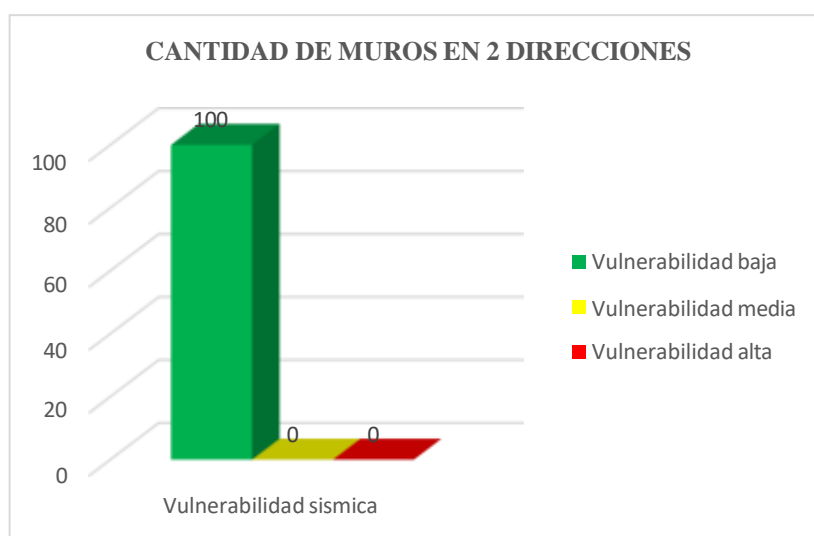
En lo referente a los resultados mostrados en la Tabla 32 y Figura 31 se llega a observar que, la totalidad de las viviendas evaluadas tienen una vulnerabilidad baja, es decir, el 100.00% debido a que cumplen con los requisitos que deben tener en cuanto a la forma geométrica regular y simétrica.

Tabla 33. *Cantidad de muros en dos direcciones en viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	15	100.00
Vulnerabilidad media	0	0.00
Vulnerabilidad alta	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 32. *Porcentaje de cantidad de muros en dos direcciones*



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

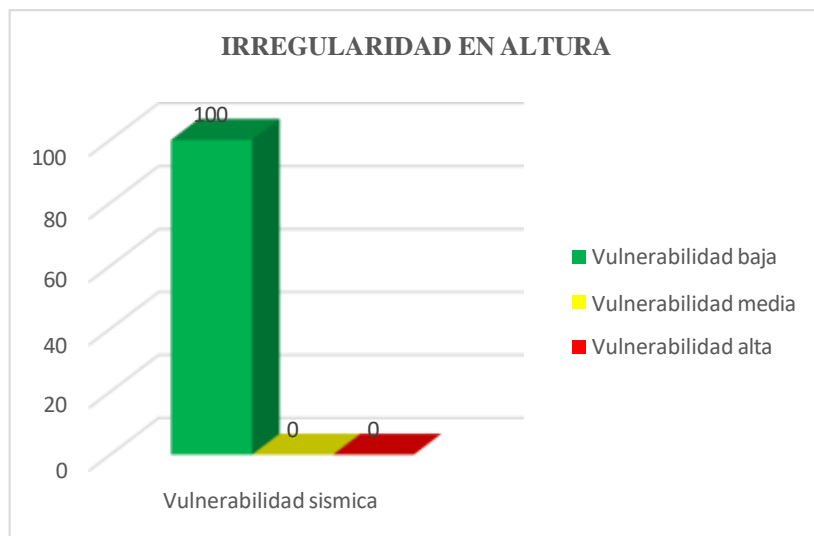
En lo que respecta a los resultados mostrados en la Tabla 33 y Figura 32 se aprecia que, la totalidad de las viviendas evaluadas tienen una vulnerabilidad baja, es decir, el 100.00% debido a que cumplen con una correcta distribución de muros.

Tabla 34. *Irregularidad en altura en viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	15	100.00
Vulnerabilidad media	0	0.00
Vulnerabilidad alta	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Porcentaje de irregularidad en altura



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

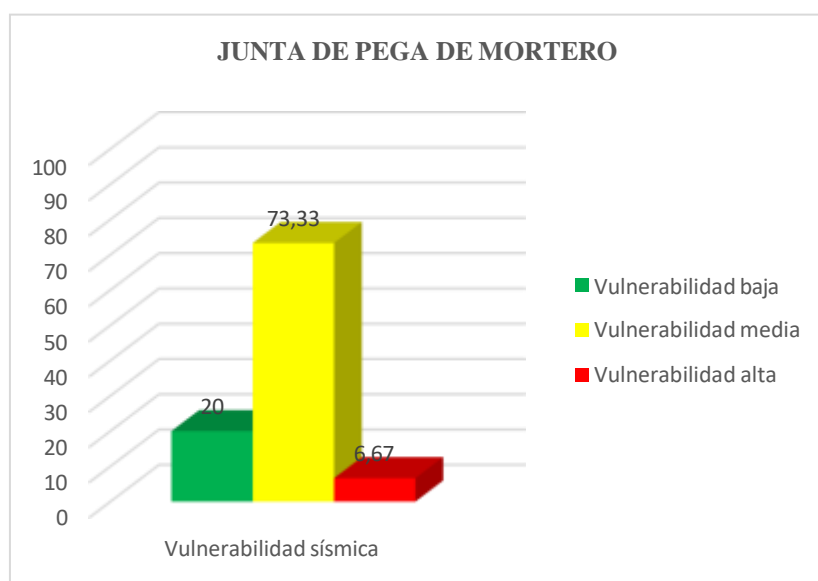
De acuerdo con los resultados expresados en la Tabla 34 y Figura 33 se llega a ver que, la totalidad de viviendas evaluadas tienen una vulnerabilidad baja, es decir, el 100.00% debido a que presentan muros estructurales continuos hasta su cimentación.

Tabla 35. Calidad de juntas de pega de mortero de las viviendas del P.J. Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	3	20.00
Vulnerabilidad media	11	73.33
Vulnerabilidad alta	1	6.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Porcentaje de calidad de junta de pega de mortero



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

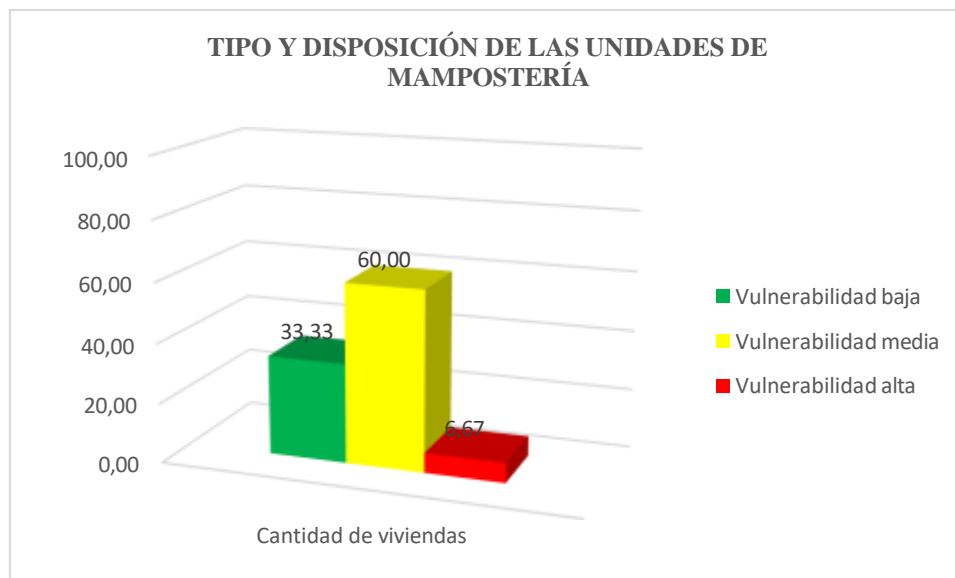
Según la Tabla 35 y Figura 33 se aprecia que, existen 3 viviendas con vulnerabilidad baja, es decir, el 20.00% debido a que hay una buena distribución de juntas. Mientras que, 11 viviendas tienen vulnerabilidad media, debido a que tienen juntas no uniformes ni continuas, equivaliendo al 73.33% y al final existe 1 vivienda representando al 6.67% con vulnerabilidad alta, debido a que el mortero usado entre las unidades de albañilería es pobre y escaso además hay irregularidad y discontinuidad en las juntas.

Tabla 36. Tipo y disposición de las unidades de mampostería de las viviendas del P.J. Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	5	11.11
Vulnerabilidad media	9	61.11
Vulnerabilidad alta	1	27.78

Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Tipo y disposición de las unidades de mampostería



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

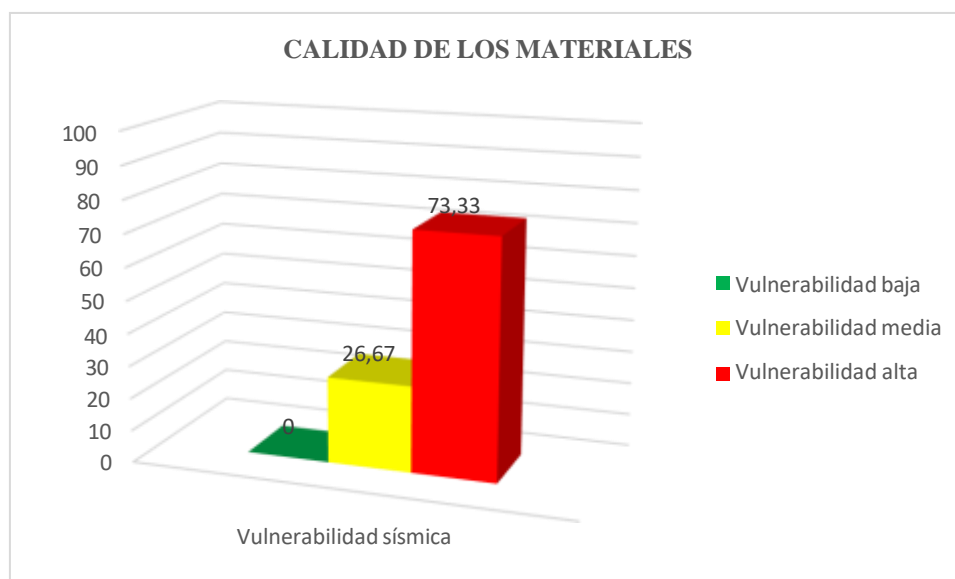
De acuerdo a la Tabla 36 y Figura 35 se muestra que, existen 5 viviendas con vulnerabilidad baja, es decir, el 33.33% debido que cumplen con unidades de mampostería de calidad y tienen buenas condiciones. Sin embargo, se evidencia que hay 9 viviendas con vulnerabilidad media, debido a que muestran un deterioro mayor en las unidades, así como el uso de ladrillo pandereta de forma estructural, estas representan el 60.00% y finalmente 1 vivienda tiene vulnerabilidad alta, es decir, el 6.67% debido a que la mampostería no solo es inadecuada.

Tabla 37. Calidad de los materiales de las viviendas del P.J. Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	0	0.00
Vulnerabilidad media	4	26.67
Vulnerabilidad alta	11	73.33

Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Porcentaje de la calidad de materiales en viviendas



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo con los resultados de la Tabla 37 y Figura 36 se observa que, 4 viviendas muestran vulnerabilidad media, es decir, el 26.67% debido que, si llegaron a cumplir con los requerimientos del parámetro, sin embargo, tienen fisuras en el ladrillo y un concreto de aspecto inadecuado. Por otra parte, 11 viviendas tienen vulnerabilidad alta, es decir, el 73.33% debido a que hay un evidente desmoronamiento del mortero además de que el acero está expuesto.

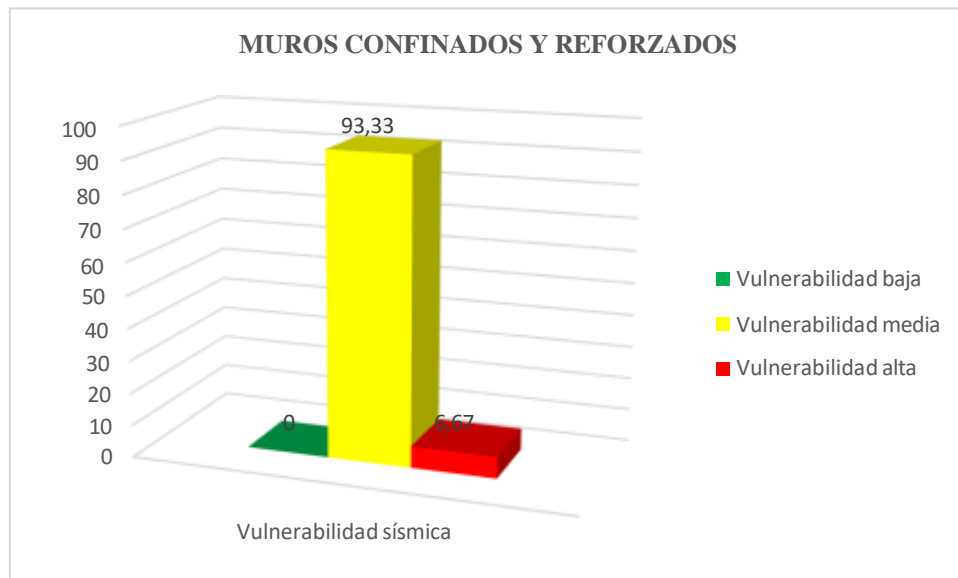
Tabla 38. Muros confinados y reforzados de las viviendas del P.J.

Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	0	0.00
Vulnerabilidad media	14	93.33
Vulnerabilidad alta	1	6.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Porcentaje muros confinados y reforzados



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

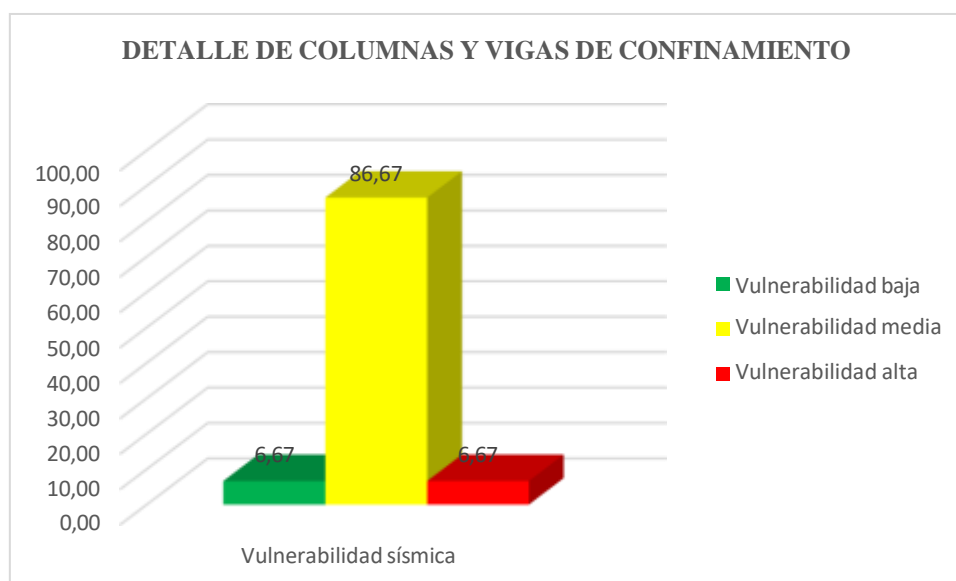
Según como está expresado tanto en la Tabla 38 y Figura 37 se aprecia que, 14 viviendas tienen una vulnerabilidad media, es decir el 93.33% debido a que a pesar de tener muros confinados y refuerzo estos no están en un estado de conservación apropiado. Mientras que, existe 1 vivienda con vulnerabilidad alta, es decir, el 6.67% debido a que no cumple con lo estipulado en el presente parámetro.

Tabla 39. Detalles de columnas y vigas de confinamiento de las viviendas del P.J. Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	1	6.67
Vulnerabilidad media	13	86.67
Vulnerabilidad alta	1	6.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Porcentaje de detalle de columnas y vigas de confinamiento



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

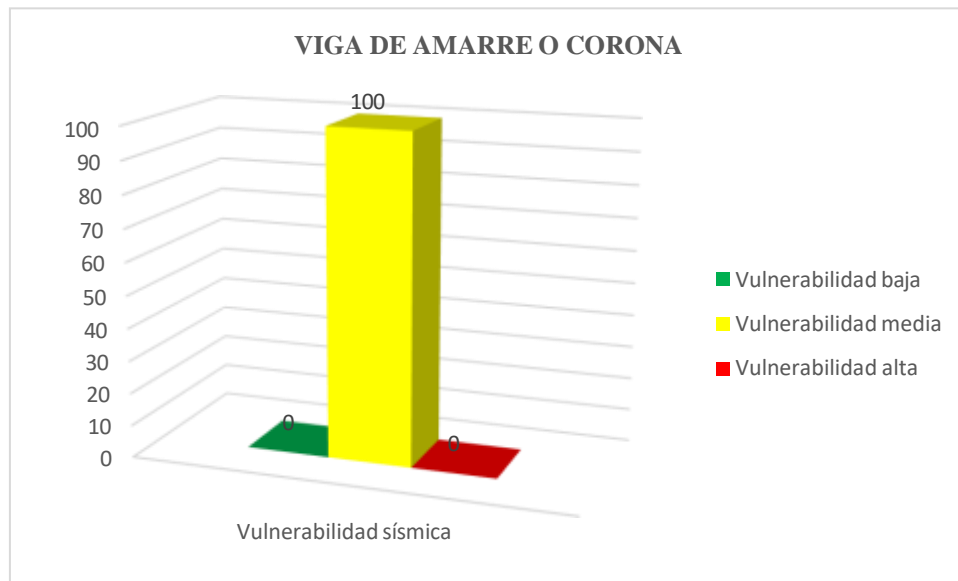
De acuerdo con los resultados de la Tabla 39 y Figura 38 se aprecia que, 1 vivienda tiene vulnerabilidad baja, es decir, el 6.67% debido a que las columnas y vigas tienen cumplen con el mínimo de barras en forma longitudinal y cuentan con estribos como refuerzo transversal. Así pues, se muestra que 13 viviendas presentan vulnerabilidad media, es decir, el 86.67% debido a que cumplen con el componente, pero los elementos se encuentran expuestos y en mal estado. Por último, existe 1 vivienda con vulnerabilidad alta, es decir, el 6.67% ya que no cumple con ninguno de los requisitos.

Tabla 40. Vigas de amarre o corona de las viviendas del P.J. Miramar
Bajo

Grado de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	0	0.00
Vulnerabilidad media	15	100.00
Vulnerabilidad alta	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 39. *Porcentaje de viga de amarre o corona*



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

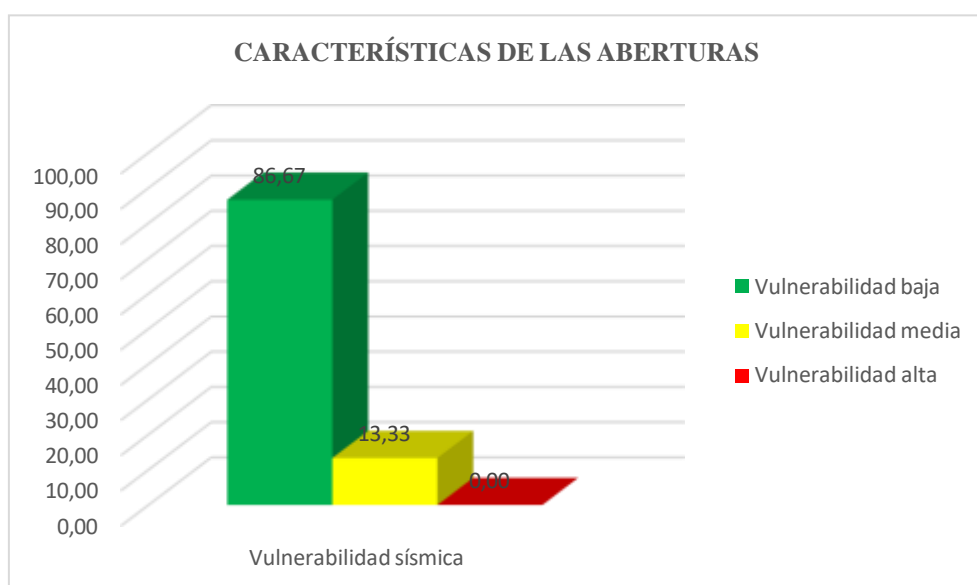
De acuerdo con los resultados expresados en la Tabla 40 y Figura 39 se aprecia que, la totalidad de las viviendas tienen una vulnerabilidad media, es decir, el 100.00% debido a que, si tienen viga de amarre, pero en un estado inadecuado.

Tabla 41. *Características de las aberturas de las viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	13	86.67
Vulnerabilidad media	2	13.33
Vulnerabilidad alta	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Porcentaje de las características de las aberturas



Fuente: Elaboración propia

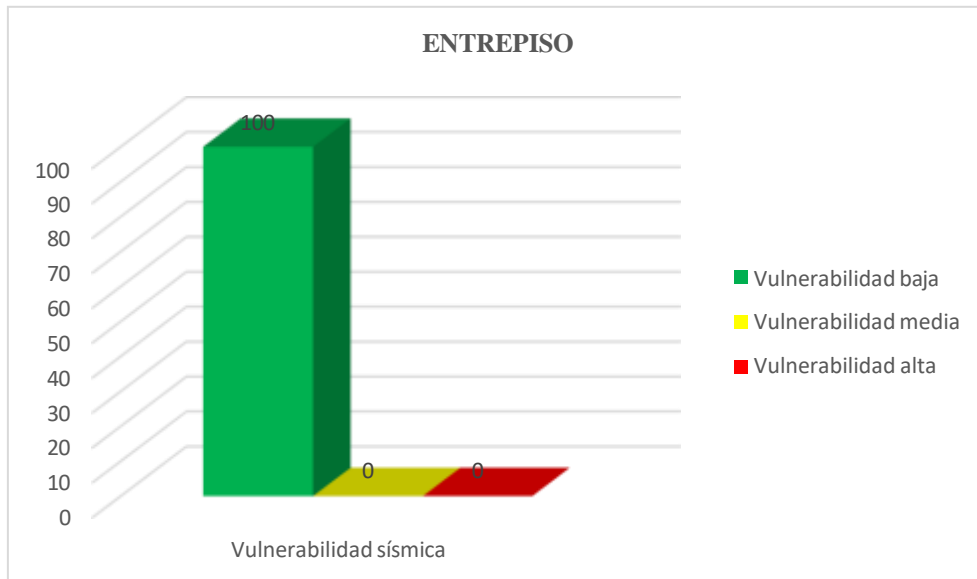
Descripción:

En lo referido a la Tabla 41 y Figura 40 se aprecia que, existen 13 viviendas con vulnerabilidad baja, es decir, el 86.67% debido a que tienen una adecuada distribución de las dimensiones según lo referido a este parámetro y 2 viviendas presentan una vulnerabilidad media debido a que, solo en algunas partes de cada vivienda cumplen con el dimensionamiento adecuado de las aberturas o vanos en muros, es decir, representan el 13.33%.

Tabla 42 Entrepiso de las viviendas del P.J. Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	15	100.00
Vulnerabilidad media	0	0.00
Vulnerabilidad alta	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 41. *Porcentaje de entrepiso de las viviendas*

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

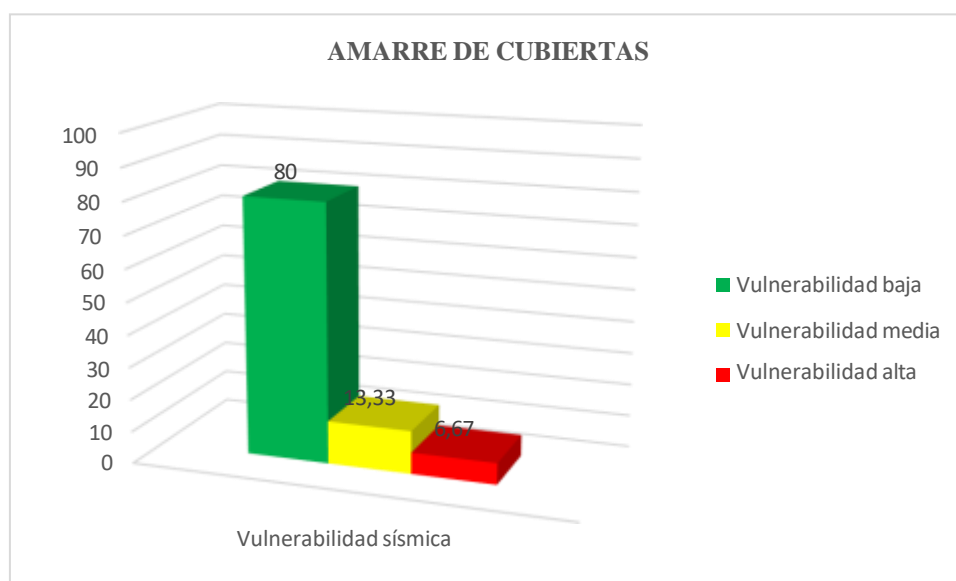
De acuerdo con los resultados expresados en la Tabla 42 y Figura 41 se llega a observar que, la totalidad de las viviendas evaluadas muestran vulnerabilidad baja debido a que, el entrepiso está conformado por placas de concreto que funcionan monolíticamente, siendo continuas y uniformes, asimismo no evidencian fallas de fisuras ni exposición de acero, es decir, representan el 100.00%.

Tabla 43. *Amarre de cubiertas de las viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	12	80.00
Vulnerabilidad media	2	13.33
Vulnerabilidad alta	1	6.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 42. *Porcentaje de amarre de cubiertas*



Fuente: Elaboración propia

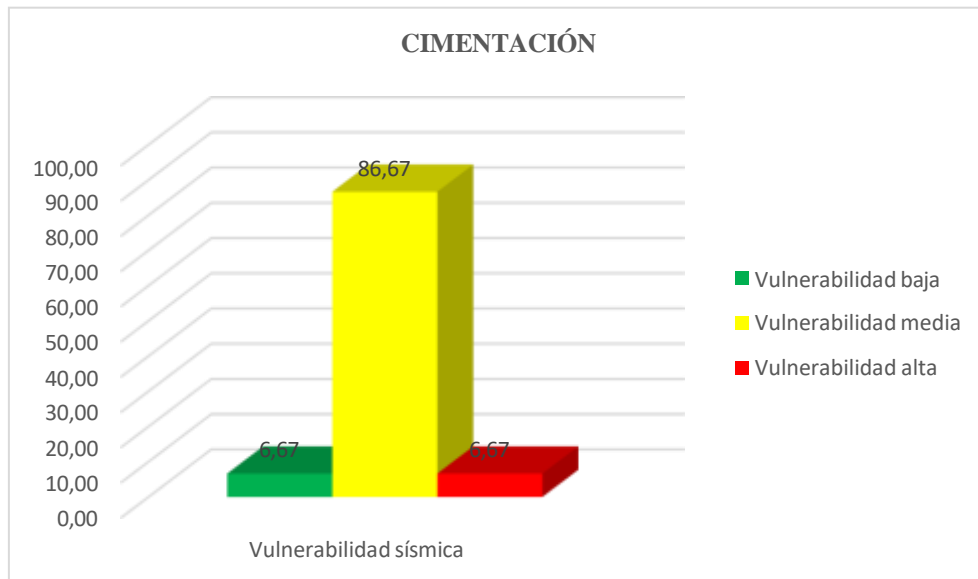
Descripción:

De acuerdo a lo mostrado tanto en la Tabla 43 y Figura 42 se evidencia que, 12 viviendas presentan una vulnerabilidad baja, es decir, el 80.00% debido a que si cuentan con cubiertas livianas y están bien amarradas y apoyadas. Por otro lado, 2 viviendas tienen vulnerabilidad media debido a que, cuentan con cubiertas livianas y debidamente amarradas y apoyadas, pero existen algunas ausencias de tornillos o alambres, es decir, representan el 13.33%. Por último, sólo 1 vivienda mostró vulnerabilidad alta, es decir, 6.67% debido a que no tiene una apropiada cubierta.

Tabla 44. *Cimentación de las viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Grado de vulnerabilidad	N° de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	1	6.67
Vulnerabilidad media	13	86.67
Vulnerabilidad alta	1	6.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 43. *Porcentaje de cimentación de viviendas*

Fuente: Elaboración propia

Descripción:

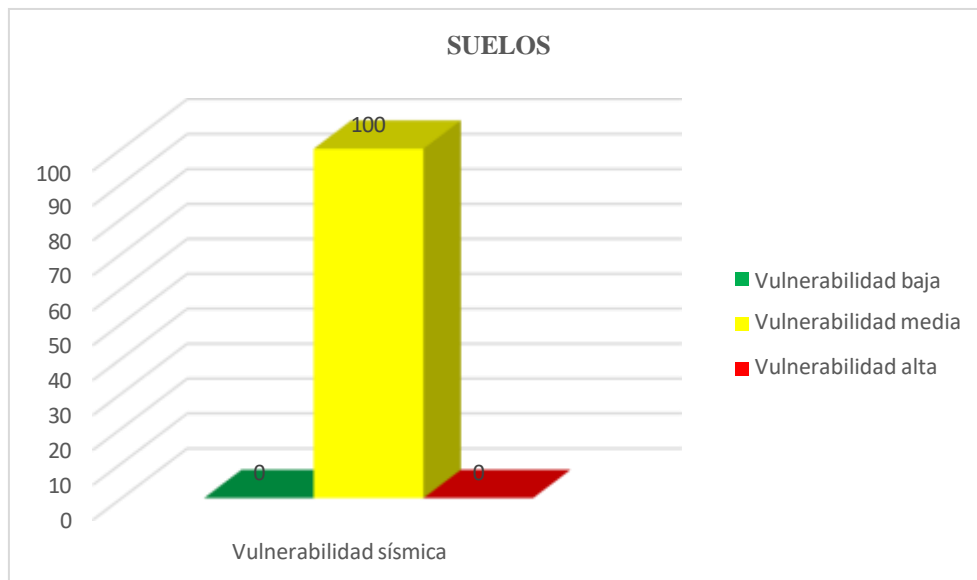
En cuanto a lo mostrado en la Tabla 44 y Figura 43 se aprecia que, 1 vivienda tiene vulnerabilidad baja, es decir, el 6.67% debido a que cuenta con una cimentación acorde al tipo de terreno. Por otra parte, hay 13 viviendas que tienen vulnerabilidad media, es decir, el 86.67% debido a que tienen un diseño de cimentación acorde a la zona, pero están situadas partes de la vivienda donde se observa su mal estado y finalmente 1 vivienda tiene vulnerabilidad alta debido a que, no presentan vigas de cimentación para tener una adecuada cimentación según la zona, es decir, representan el 6.67%.

Tabla 45. *Suelo de las viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Grado de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	0	0.00
Vulnerabilidad media	15	100.00
Vulnerabilidad alta	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Porcentaje de suelo de las viviendas



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

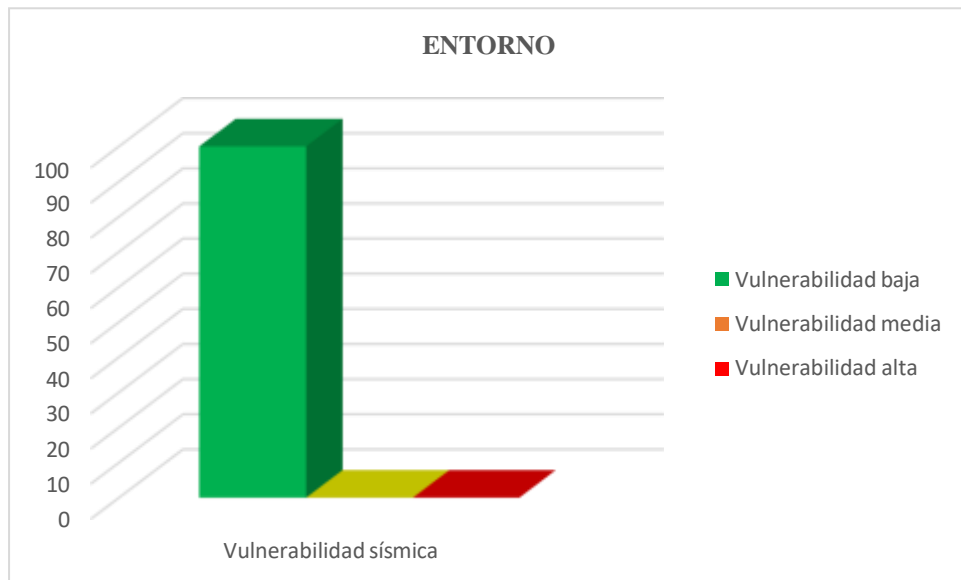
De acuerdo a lo expresado en la Tabla 45 y Figura 44 llega a apreciar que, la totalidad de las viviendas presentan una vulnerabilidad media debido a que, el terreno cuenta con una resistencia media y en algunas oportunidades se presentan vibraciones por el paso de vehículos pesados ya que está situado en una zona de alto tránsito y en algunos casos se evidencias hundimientos, es decir, esto representa el 100.00%.

Tabla 46. Entorno de las viviendas del P.J. Miramar Bajo

Grado de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	0	0.00
Vulnerabilidad media	13	72.22
Vulnerabilidad alta	5	27.78

Fuente: Elaboración propia

Figura 45. *Porcentaje de entorno de viviendas*



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

Según lo expresado en la Tabla 46 y Figura 45 se llega a observar que, la totalidad de las viviendas tienen una vulnerabilidad baja debido a que, se encuentran en una zona plana sin inclinación, es decir, el 100.00%.

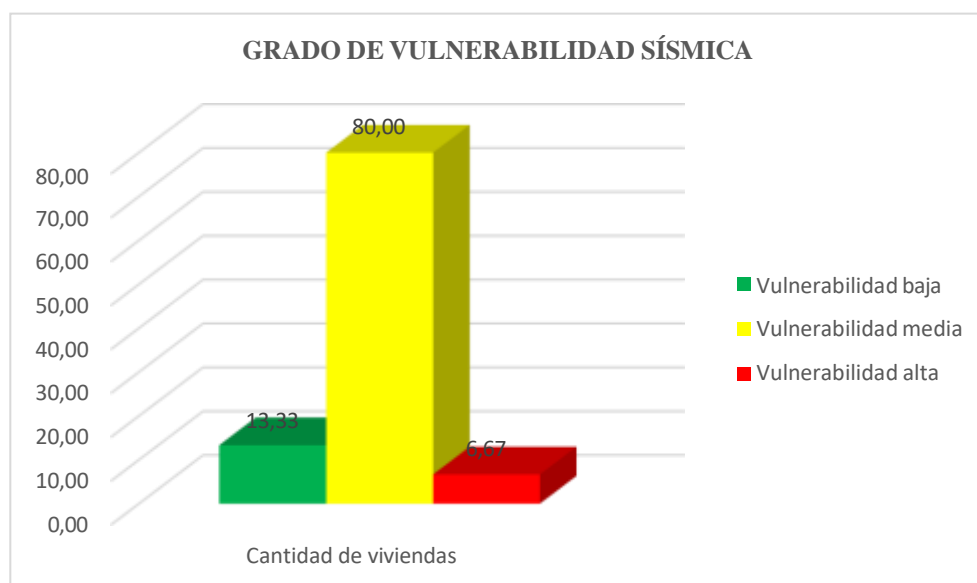
Por último, se cumplió con el quinto objetivo específico de determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas P.J. Miramar Bajo mediante parámetros del Método AIS, estos se muestran a continuación en las tablas y gráficos.

Tabla 47. *Grado de vulnerabilidad de las viviendas del P.J. Miramar Bajo*

Grado de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Total (%)
Vulnerabilidad baja	2	13.33
Vulnerabilidad media	12	80.00
Vulnerabilidad alta	1	6.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Porcentaje del grado de vulnerabilidad sísmica



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De acuerdo a la Tabla 47 y Figura 46 se observa que 2 viviendas tienen un grado de vulnerabilidad sísmica baja, es decir, representa el 13.33%. Por otra parte, se tienen 12 viviendas con vulnerabilidad sísmica media, es decir, el 80.00% debido a que algunas pequeñas irregularidades en cuanto a su edificación, así como al uso de algunos materiales de dudosa calidad para la construcción, o una mala disposición de los mismos, entre otros aspectos, pero sin presentar mayores daños en la estructura y finalmente se tiene 1 vivienda con vulnerabilidad sísmica alta, es decir, el 6.67% debido a que tiene daños severos. Por esta razón, se indica que el P.J. Miramar Bajo tiene un grado de vulnerabilidad sísmica media.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIONES

En este capítulo se realizó el análisis y discusión de los resultados de acuerdo a los objetivos específicos planteados con anterioridad, siempre considerando los antecedentes y la normativa respectiva.

En primer término, se procedió con el análisis y discusión de los resultados del primer objetivo específico de determinar las propiedades físico - mecánicas del suelo del P.J. Miramar, estos se llegan a observar en la Tabla 3, donde se evidencian las propiedades físicas como una humedad natural elevada de 10.70% a 14.20%, la granulometría muestra un porcentaje superior en cuanto a las arenas de 85.30% a 98.20%. Asimismo, se tiene evidencia de que el límite líquido y índice de plasticidad de 16.48% para la C-3. Además, el suelo se encuentra conformado por 2 tipos según SUCS, este presenta un suelo SP, es decir, arena mal graduada y el otro es un suelo SC, es decir, arena arcillosa compuesta por arena y arcilla. Por otra parte, en la Tabla 4 se muestra el resultado de la propiedad mecánica del suelo del P.J. Miramar Bajo que presenta una capacidad portante que varía de 1.20 kg/cm² a 1.22 kg/cm². De manera similar, para el autor Córdova, C. (2021), en su tesis titulada: “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del Asentamiento Humano 15 de Abril – Chimbote 2021” tuvo como resultado una humedad elevada de 7.96% a 14.06%, con valores altos correspondiente a la granulometría que tiene entre 93.84% a 99.57% de arena y de 0.43% a 7.68% de finos, además no se encontraron límites de consistencia. Ahora bien, se clasificó al suelo mediante SUCS con 2 tipos como son arena mal graduada con limo (SP-SM) y arena mal graduada (SP) y por último la capacidad portante se establece entre 1.20 kg/cm² a 1.36 kg/cm².

Al mismo tiempo, se analizó y discutió el segundo objetivo específico de comprobar la resistencia a compresión del concreto endurecido mediante esclerometría a las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo, estos resultados se muestra en la Tabla 5 donde se indica que la vivienda N°1 tiene 3 elementos estructurales de resistencia no aceptada debido a que solo alcanzaron resistencias de Col. - 02 = 202.20 kg/cm², Viga - 01 = 201.30 kg/cm² y Viga - 02 = 204.10 kg/cm². Así pues, en la

Tabla 6 se indica que la vivienda N°2 quien presentó a dos elementos estructurales con una resistencia no aceptada debido a que la Col. – 01 = 202.00 kg/cm² y Col. – 02 = 202.10 kg/cm² no superaron la resistencia requerida. Para finalizar, en la Tabla 7 se indicó que la vivienda N°3 de igual manera presenta a dos elementos estructurales no aceptados debido a que la Col. – 01 = 176.50 kg/cm² y Col. – 02 = 143.80 kg/cm² no superaron la resistencia requerida. De la misma forma el autor Chumbes, C. (2019) en su tesis con título: “Vulnerabilidad sísmica en las construcciones informales de viviendas en el cercado de Huarmey, Huarmey – 2019”, tuvo resultados semejantes puesto que en las diferentes viviendas los elementos estructurales al ser evaluados ninguno llegó a la resistencia, las columnas llegaron entre 130 kg/cm² a 190 kg/cm² y las vigas de 140 kg/cm² a 190 kg/cm², es decir se encuentran por debajo de $f'_c = 210$ kg/cm², es decir, se demuestra que la presente investigación tuvo valores similares respecto a los resultados en esclerometría que la del autor mencionado.

De igual forma se procedió al analizar y discutir el tercer objetivo específico de diagnosticar las deficiencias estructurales y no estructurales de las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo mediante cuestionario, estos resultado respecto a la pregunta de la encuesta para determinar si los pobladores recibieron asesoría técnica para construir su vivienda, según la Tabla 8 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, sólo 2 de ellos recibió asesoría técnica para construir su vivienda, es decir 15.33% y 13 no recibieron ninguna asesoría, representando así un 86.67%.

Analizando la pregunta de la encuesta para determinar la cantidad de pisos construidos, según Tabla 9 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, sólo 1 de ellos construyó su vivienda con 1 piso, es decir 6.67% y 14 personas construyeron su vivienda de 2 pisos, representando así un 93.33%. De los encuestados algunos aseguraron que la construcción duró aproximadamente 1 a 2 años.

Analizando la pregunta de la encuesta sobre la secuencia en que construyeron sus viviendas, según Tabla 10 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 2 construyen su vivienda con la secuencia 1,2,3,6,7, es decir

o

13.33%, 7 personas construyeron su vivienda con la secuencia 1,2,4,6,7 representando así un 46.67%, otros 4 construyeron con la secuencia 1,2,4,5,7, un 26.67% y solo 2 construyeron todo a la vez 13.33%.

Analizando la pregunta de la encuesta sobre la inversión para construcción de sus viviendas, según Tabla 11 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 2 de ellos invirtieron en la construcción de su vivienda aproximadamente de S/. 20.000 a S/. 25.000, es decir 13.33%, 10 personas invirtieron alrededor de S/. 25.000 a S/. 30.000 representando así un 66.67% y 3 invirtieron entre S/. 30.000 a S/. 35.000, siendo así el 20.00%. Es decir, promedio de inversión que realizaron se aproxima a S/. 25.000 a S/. 30.000.

Realizando el análisis a la pregunta de la encuesta que indica las características de confinamiento de los muros en sus viviendas, según Tabla 12 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 10 de las viviendas se encontraron muros confinados, es decir 66.67%, mientras que en 5 de ellas se encontraron muros no confinados, siendo así el 33.33%.

En cuanto al análisis realizado a la pregunta de la encuesta basada en las características del sistema resistente que presenta cada vivienda, según Tabla 13 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 3 de las viviendas se encontraron muros portantes que presentan continuidad vertical, es decir 20.00%, mientras que en 4 de ellas se encontraron alfeizar y vanos aislados del sistema resistente, siendo así el 26.67% y en 8 se encontró elementos no estructurales aislados representando un 53.33%.

En cuanto al análisis realizado a la pregunta de la encuesta basada en las características del diafragma horizontal que presenta cada vivienda, según Tabla 14 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 9 de las viviendas se encontraron diafragmas rígidos, es decir 60.00%, mientras que en 4 de ellas se encontraron presencia de desnivel, siendo así el 26.67% y en 2 se encontró presencia de pequeñas deformaciones representando un 13.33%.

Al analizar los resultados a la pregunta de la encuesta basada en el tipo de cubierta que presenta cada vivienda, según Tabla 15 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 3 de las viviendas cuentan con cubierta estable, es decir 20.00%, mientras que en 4 de ellas tienen cubierta con vigas soleras, siendo así el 26.67% y en 8 se encontró una cubierta bien conectada a muros representando un 53.33%.

Al analizar los resultados a la pregunta de la encuesta basada en el tipo de características de cimentación que presenta terreno en la que se construyó cada vivienda, según Tabla 16 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 9 de las viviendas tienen cimentación corrida, es decir 60.00%, mientras que en 1 de ellas tiene vigas de cimentación, siendo así el 6.67% y en 5 se encontró con cimentación de zapatas representando un 33.33%.

Al analizar los resultados a la pregunta de la encuesta basada en la información técnica de cómo se construyó cada vivienda, según Tabla 17 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 2 de ellos cuentan con plano de vivienda, supervisión y mano de obra calificada, es decir 13.33%, mientras que en 13 no cuentan con ninguna de las opciones antes mencionadas, siendo así el 86.67%.

Al analizar los resultados a la pregunta de la encuesta basada en las características de parapetos y tabiques de cada vivienda, según Tabla 18 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 6 viviendas se encontró parapetos y tabiques confinados, es decir 40.00%, mientras que en 9 de ellas no tienen confinamiento adecuado, siendo así el 60.00%.

Al analizar los resultados a la pregunta de la encuesta basada en el nivel de conservación de los parapetos y tabiques de cada vivienda, según Tabla 19 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 10 viviendas se encontró parapetos y tabiques conservados, es decir 66.67%, mientras que en 5 de ellas no estaban bien conservados, siendo así el 33.33%.

En cuanto al análisis realizado a las respuestas a la pregunta de la encuesta basada en las características de los muros de albañilería del primer y segundo piso que presenta

o

cada vivienda, según Tabla 20 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 7 viviendas en el primer piso se utilizó ladrillo sólido, es decir 46.67%, mientras que en 2 de ellas en el primer piso se utilizó ladrillo hueco, siendo así el 13.33% y en 6 se hizo uso de ladrillo tubular, representando el 40.00%, mientras que Tabla 21 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 4 viviendas en el segundo piso se utilizó ladrillo sólido, es decir 26.67%, mientras que en 2 de ellas en el primer piso se utilizó ladrillo hueco, siendo así el 13.33% y en 9 se hizo uso de ladrillo tubular, representando el 53.33%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica el material de la unidad de albañilería para el primer y segundo piso de sus viviendas, según Tabla 22 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 12 viviendas en el primer piso y segundo piso hicieron uso de unidades de albañilería de arcilla, es decir 80.00%, mientras 3 de las viviendas en el primer piso y segundo piso se utilizó unidades de albañilería de concreto, siendo así el 20.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica la clase de mortero utilizado para la construcción de los muros de sus viviendas, según Tabla 23 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 12 viviendas hicieron uso de mortero compuesto por cemento y arena, es decir 80.00%, mientras 3 de las viviendas un compuesto de cal y arena, siendo así el 20.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica el espesor del mortero utilizado para la construcción de los muros de sus viviendas, según Tabla 24 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 2 viviendas hicieron uso de < 10 mm para el espesor del mortero, es decir 33.033%, mientras que en 10 de las viviendas el espesor del mortero fue de 0 – 15 mm, siendo así el 66.67% y en 3 viviendas el espesor del mortero se encontró > 15 mm, es decir un 20.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica el estado de conservación de las columnas en las viviendas, según Tabla 25 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 10 viviendas las

columnas tienen un buen estado de conservación, es decir 66.67%, mientras que en 2 de ellas las columnas tienen un mal estado de conservación siendo así el 13.33% y en 3 viviendas las columnas se encuentran en regular estado, representando el 20.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica el estado de conservación de las vigas en las viviendas, según Tabla 26 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 7 viviendas las vigas tienen un buen estado de conservación, es decir 46.67%, mientras que en 3 de ellas las vigas tienen un mal estado de conservación siendo así el 20.00% y en 5 viviendas las vigas se encuentran en regular estado, representando el 33.33%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica el estado de conservación de los techos en las viviendas, según Tabla 27 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 11 viviendas los techos tienen un buen estado de conservación, es decir 73.33%, mientras que en 1 vivienda los techos tienen un mal estado de conservación siendo así el 6.67% y en 3 viviendas los techos se encuentran en regular estado, representando el 20.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica el estado de conservación de los muros de albañilería en las viviendas, según Tabla 28 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, en 9 viviendas los muros de albañilería tienen un buen estado de conservación, es decir 60.00%, mientras que en 3 de ellas los muros de albañilería tienen un mal estado de conservación siendo así el 20.00% y en 3 viviendas los muros de albañilería se encuentran en regular estado, representando el 20.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica la presencia de juntas sísmicas en las viviendas, según Tabla 29 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 15 viviendas cuentan con presencia de junta sísmica, es decir 100.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica la topografía del terreno de las viviendas, según Tabla 30 se observa de un total de 15

pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 15 viviendas están construidas en terreno de topografía plana, es decir 100.00%.

Realizando el análisis a los resultados a la pregunta de la encuesta que indica la tipología del terreno de fundación para las viviendas, según Tabla 31 se observa de un total de 15 pobladores encuestados en el P.J. Miramar Bajo, 15 viviendas están construidas sobre un suelo de fundación de tipo cohesivo, es decir 100.00%.

En cuanto al análisis y discusión del cuarto objetivo específico de evaluar las viviendas autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo aplicando el Método AIS, estos resultados se mostraron en diversas tablas y gráficos llegando a obtener en lo referido que el grado de vulnerabilidad tiene una dependencia de los aspectos geométricos, constructivos y estructurales; así como la zona de peligro sísmico donde se encuentra la investigación realizada, es así que la mayoría de los porcentajes en los aspectos antes mencionados muestran una vulnerabilidad sísmica media. Por otra parte, el autor Córdova, C. (2021), en su tesis denominada: “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del Asentamiento Humano 15 de Abril – Chimbote 2021” tuvo resultados significativamente contrarios respecto que al evaluar 16 viviendas la gran mayoría estuvo representada por la vulnerabilidad media pero igual modo esta se debió a que obtuvo mejores porcentajes en los en los aspectos geométricos debido a que cumplen con una adecuada distribución de muros, presentaron muros estructurales continuos hasta su cimentación, pero todo lo contrario ocurre en los aspectos constructivos debido a que se usó materiales de baja calidad, algunas viviendas se empleó un mortero pobre en las unidades de albañilería así como irregularidad y discontinuidad de las juntas, de igual manera ocurrió con los aspectos estructurales, cimentación, suelos y entorno, debido a que no todos los muros tienen un buen confinamiento, existen roturas y fisuras en columnas, vigas y losas aligeradas, las aberturas no en todas las viviendas están dentro del 35% necesario, la cimentación no es acorde a la zona, el suelo presenta nivel freático lo que produce patologías del concreto como son presencia de salitres y humedad en los elementos estructurales.

Por último, se hizo el análisis y discusión del quinto objetivo específico de determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas P.J. Miramar Bajo mediante parámetros del Método AIS, estos resultados se muestran en la Tabla 47 y Gráfico 40 donde se observa la existencia de un 13.33% de viviendas con vulnerabilidad sísmica baja. Por otra parte, se tienen un 80.00% con vulnerabilidad sísmica media y un 6.67% con vulnerabilidad sísmica alta, es decir, el P.J. Miramar Bajo tiene un grado de vulnerabilidad sísmica media. Mientras que, el autor Córdova, C. (2021) obtuvo resultados de la aplicación del Método AIS un 75.00% de las viviendas tienen vulnerabilidad media y el 25.00% vulnerabilidad alta, es decir, que el Asentamiento Humano 15 de Abril está representado por un grado de vulnerabilidad media a alta.

V. CONCLUSIONES

Se llega a concluir que el suelo del P.J. Miramar Bajo tiene una humedad natural elevada que va de 10.70% a 14.20%, la granulometría presenta de igual forma un porcentaje superior por parte de las arenas que varía de 85.30% a 98.20% y se evidencia de que el LL y IP de 16.48%.

Se concluye que según clasificación SUCS el suelo del P.J. Miramar Bajo está conformado por 2 tipos como son un suelo SP, es decir, arena mal graduada y el otro es un suelo SC, es decir, arena arcillosa compuesta por arena y arcilla, además muestra una capacidad portante que varía de 1.20 kg/cm² a 1.22 kg/cm².

Se llega a la conclusión que de acuerdo al ensayo de esclerometría aplicado a las 3 viviendas del P.J. Miramar Bajo se muestra que la mayoría de elementos estructurales de las mismas no superan lo requerido de $f'_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$.

Se concluye que de acuerdo al análisis y registro de información de las viviendas del P.J. Miramar Bajo, éstas tienen una tipología que trata de adecuarse a la zona sísmica, debido a la distribución de sus muros y de los elementos estructurales, considerando también su arquitectura de luces pequeñas.

Se concluye que en los procesos constructivos presentan un regular estado de conservación, asimismo los problemas frecuentes constatados en la inspección son: la mala ubicación de las juntas, discontinuidad en el asentado del ladrillo, la exposición y corrosión del acero de refuerzo debido a un mal encofrado.

Se concluye que de acuerdo a la aplicación del método AIS para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del P.J. Miramar Bajo el 13.33% de las mismas tienen vulnerabilidad sísmica baja, el 80.00% tiene vulnerabilidad sísmica media y el 6.67% tiene vulnerabilidad sísmica alta. Por esta razón, se indica que el P.J. Miramar Bajo tiene un grado de vulnerabilidad sísmica media.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda investigar sobre aquellos factores que motivan a los propietarios, que inciden en la toma de decisiones para contratar o no la asesoría de especialistas en el diseño y posterior construcción de sus viviendas, con la finalidad de reducir el proceso de autoconstrucción de viviendas.

Se recomienda a los propietarios de las viviendas que es necesario realizar reforzamiento en algunas viviendas con el fin de reducir la vulnerabilidad sísmica, para ello se deben plantear propuestas económicas, cuya implementación sea rápida y que además pueda ser bien recibida por los propietarios.

Para evitar fallas prematuras por aplastamiento del mortero, se recomienda construir los muros a plomo y en línea; considerar la pega de juntas entre 1 y 1.5 cm siendo uniformes tanto horizontal como vertical rodeando cada unidad de mampostería.

Se recomienda tratar de verificar mediante el ensayo de esclerometría una cantidad mayor de viviendas con la finalidad de conocer mejor la realidad de todas las viviendas en cuanto a la resistencia a compresión del concreto endurecido que estas presenten y así poder tener un resultado aún más contundente.

Por parte de la Municipalidad Provincial del Santa es necesario desarrollar programas de capacitación de fácil acceso para los trabajadores del rubro de la construcción junto a los propietarios de las viviendas y clientes finales de las mismas, que permita informar acerca de las consecuencias a las que están expuestas sus viviendas por un mal proceso constructivo y que deben evitarse por la seguridad y comodidad de todos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2001). *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería. San Salvador: La red. Recuperado de https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrvvm/mamposteria_lared.pdf.*
- Abanto, M. (2013). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas, en el barrio Mollepampa (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte. Cajamarca, Perú.*
- Asencio, E. (2018). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica las viviendas autoconstruidas del P.J. Primero de Mayo Sector I - Nuevo Chimbote (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Santa. Chimbote, Perú.*
- Barbat, A. (1998). *El riesgo sísmico en el diseño de edificio, Calidad siderúrgica. Madrid.*
- Briones, L. (2018). *Vulnerabilidad Sísmica de viviendas del centro poblado menor, Huanchaquito Bajo – Huanchaco – Trujillo – La Libertad 2018 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú.*
- Coaquira, S. (2021). *Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el anexo Saños Grande distrito El Tambo Huancayo 2020 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo. Lima, Perú.*
- Córdova, C. (2021). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del Asentamiento Humano 15 de Abril – Chimbote 2021 (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro. Chimbote, Perú.*

- Garcés, J. (2017). *Estudio de la vulnerabilidad Sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali. (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.*
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). *Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente. Recuperado de <https://perfilesuelos.sencico.gob.pe/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf>*
- Santos, D. (2019). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017 (Tesis de pregrado). Universidad Continental. Huancayo, Perú.*
- Tavera, H. (2001). *Peligro sísmico en Lima y el País. Revista del Centro de Estudios y Prevención de Desastres. Prevención, 8(14). 30-35.*
- Tavera, H. (1993). *La tierra tectónica y sismicidad. Monografía del Instituto Geofísico Del Perú, observatorio sismológico de Camacho. Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/701/tierra%2C%20tectonica%20y%20sismicidad.pdf?sequence=1>*

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Validación de instrumentos

FICHA ENCUESTA

I. DATOS GENERALES:

Familia:
Dirección:

Fecha de Encuesta:
Vivienda N°:
Cantidad de personas en vivienda:

1. ¿Usted ha recibido asesoría técnica para construir su vivienda?

2. ¿Cuándo empezó a construir su vivienda?

¿Cuándo terminó?

Número de piso:

N° Pisos proyectados:

3. Secuencia de construcción de los ambientes

Paredes límites ()	Sala-Comedor ()	Dormitorio 1 ()	Dormitorio 2 ()
Cocina ()	Baño ()	Otros ()	Todo a la vez ()
Sala ()	Primero un cuarto ()		

4. ¿Cuánto invirtió aproximadamente en la construcción?

II. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

2.1. Muros:

a. Características de confinamiento

Muros confinados () Muros no confinados ()

b. Características del sistema resistente

Muros portantes presentan continuidad vertical	Si ()	No ()
Alféizar y vanos aislados del sistema resistente	Si ()	No ()
Elementos no estructurales aislados	Si ()	No ()

2.2. Diafragma Horizontal:

Diafragma Rígido	Si ()	No ()
Presenta Desnivel	Si ()	No ()
Presenta Deformación	Si ()	No ()

2.3. Tipo de Cubierta

Cubierta estable	Si ()	No ()
Cubierta con vigas soleras	Si ()	No ()

2.4. Tipos de Cimentación:

Cimientos corridos	Si ()	No ()
Vigas de cimentación	Si ()	No ()
Zapatas	Si ()	No ()

III. INFORMACION TECNICA

La vivienda cuenta con planos	Si ()	No ()
Durante el proceso constructivo se contó con supervisión profesional	Si ()	No ()
La construcción contó con mano de obra calificada	Si ()	No ()

IV. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

4.1. Parapetos y Tabiques
4.1.1. Confinamiento

Confinados	Si ()	No ()
------------	--------	--------

4.1.2. Nivel de conservación
Conservación

Si () No ()

CARACTERISTICAS DE LOS MUROS

5.1. Albañilería

5.1.1. Primer piso

Sólido () Hueco () Tubular ()

5.1.2. Segundo piso

Sólido () Hueco () Tubular ()

5.2. Material de la unidad de albañilería

5.2.1. Primer piso

Arcilla () Concreto ()

5.2.2. Segundo Piso

Arcilla () Concreto ()

5.3. Mortero

5.3.1. Clase

Cemento-Arena () Cal-Arena ()

5.3.2. Espesor

<10mm () 0-15mm () >15mm ()

o

VI. ESTADO DE CONSERVACION

6.1. Columnas:

Bueno () Regular () Malo ()

6.2. Vigas:

Bueno () Regular () Malo ()

6.3. Techos:

Bueno () Regular () Malo ()

6.4. Muros de albañilería:

Bueno () Regular () Malo ()

VII. CONFIGURACION

7.1. Junta Sísmica:

Si () No ()

VIII. TOPOGRAFIA

Plana () Pendiente % ()

IX. TIPO DE SUELO DE FUNDACION

Arcilloso () Suelo cohesivo ()
Roca () Otros ()
Grava ()

X. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

EXTRUCTURACION

MANO DE OBRA

Columnas cortas ()

Muy mala ()

Losa no monolítica ()

Mala ()

Insuficiencia de junta sísmica ()

Regular ()

Tabiquería no arriostrada ()

Buena ()

Unión muro y techo ()

Juntas frías ()

MATERIALES DEFICIENTES

Ladrillo K.K. Artesanal ()

FACTURAS DEGRADANTES

Armaduras Expuestas ()

Armaduras corroidas ()

Eflorescencia ()

Humedad en Muros ()

Muros Agrietados ()



JUAN CARLOS CERNA VELASQUEZ
INGENIERO CIVIL CIP Nº 101858
CONSULTOR C-19372

Formato Método Colombiano del AIS - Tipología de Albañilería

COMPONENTES	VULNERABILIDAD SISMICA		
	BAJA	MEDIA	ALTA
ASPECTOS GEOMETRICOS  <ol style="list-style-type: none"> 1. Irregularidades en planta de la edificación 2. Cantidad de muros en las dos direcciones 3. Irregularidad en altura 			
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS  <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de las juntas de pega del mortero • Tipo y disposición de las unidades de mampostería • Calidad de los materiales 			
ASPECTOS ESTRUCTURALES  <ul style="list-style-type: none"> • Muros confinados y reforzados • Detalles de columnas y vigas de confinamiento • Vigas de amarre o corona • Características de las aberturas • Entrepiso • Amarre de cubiertas 			
CEMENTACION 			
SUELOS 			
ENTORNO 			
CALIFICACION GLOBAL	BAJA	MEDIA	ALTA

JUAN CARLOS LA VELAZQUEZ
 INGENIERO CIVIL, CP-Nº 13.658
 CUCUTA, TENDINCHISTO

Formato Método Colombiano del AIS - Tipología de Adobe

COMPONENTES	VULNERABILIDAD SISMICA		
	BAJA	MEDIA	ALTA
ASPECTOS GEOMETRICOS 			
1. Irregularidades en planta de la edificación 2. Cantidad de muros en las dos direcciones 3. Irregularidad en altura			
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 			
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de las juntas de pega del mortero • Tipo y disposición de las unidades de mampostería • Calidad de los materiales 			
ASPECTOS ESTRUCTURALES 			
<ul style="list-style-type: none"> • Muros confinados y reforzados • Detalles de columnas y vigas de confinamiento • Vigas de amarre o corona • Características de las aberturas • Entrepiso • Amarre de cubiertas 			
CIMENTACION 			
SUELOS 			
ENTORNO 			
CALIFICACION GLOBAL	BAJA	MEDIA	ALTA


 JUAN CARLOS PERENA BELANQUEZ
 Ingeniero Civil, COP # 101656
 (DOMINATOR C1937)

Anexo 2: Fichas técnicas de viviendas

Lugar: Jr. Estudiante 736	P.J. Miramar Bajo	Nº de Vivienda:	1
			
Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS			
Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Estudiante 743	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	2
			
Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS			
Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero	x		
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas		x	
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Estudiante 758	P.J. Miramar Bajo	Nº de Vivienda:	3
---------------------------	----------------------	--------------------	---



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Unión 279	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	4
----------------------	----------------------	--------------------	---



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Unión 287	P.J. Miramar Bajo	Nº de Vivienda:	5
			

Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS			
Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Unión 294	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	6
----------------------	----------------------	--------------------	---



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS


Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero	x		
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas		x	
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas		x	
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Trujillo 339	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	7
-------------------------	----------------------	--------------------	---



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Trujillo 351	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	8
			
Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS			
Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería	x		
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Trujillo 363	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	9
-------------------------	----------------------	--------------------	---



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Libertad 270	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	10
-------------------------	----------------------	--------------------	----



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería	x		
Calidad de los Materiales		x	
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas			x
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Libertad 284	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	11
-------------------------	----------------------	--------------------	----



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería	x		
Calidad de los Materiales		x	
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento	x		
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación	x		
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación	x		

Lugar: Jr. Libertad 288	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	12
-------------------------	----------------------	--------------------	----



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero			x
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería			x
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados			x
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento			x
Vigas de Amarre o Corona			x
Características de las Aberturas		x	
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación			x
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación			x

Lugar: Jr. Libertad 293	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	13
-------------------------	----------------------	--------------------	----



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero	x		
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería	x		
Calidad de los Materiales		x	
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación	x		

Lugar: Jr. Libertad 297	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	14
-------------------------	----------------------	--------------------	----



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería		x	
Calidad de los Materiales			x
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Lugar: Jr. Libertad 299	P.J. Miramar Bajo	N° de Vivienda:	15
-------------------------	----------------------	--------------------	----



Resumen General de Información Obtenida - Método del AIS

Aspectos y/o Componentes	Vulnerabilidad		
	Baja	Media	Alta
1. Aspectos Geométricos			
Irregularidad en Planta de Edificación	x		
Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones	x		
Irregularidad en Altura		x	
2. Aspectos Constructivos			
Calidad de Juntas de Pega en Mortero		x	
Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería	x		
Calidad de los Materiales		x	
3. Aspectos Estructurales			
Muros Confinados y Reforzados		x	
Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento		x	
Vigas de Amarre o Corona		x	
Características de las Aberturas	x		
Entrepiso	x		
Amarre de Cubiertas	x		
Cimentación		x	
Suelo		x	
Entorno	x		
	Baja	Media	Alta
Calificación de Vulnerabilidad de la Edificación		x	

Anexo 3: Aplicación del Método AIS

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 1



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 17.05
- Ancho = 6.20
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$

$$17.05 < 18.60$$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.85	0.15	0.428
x	1	1.90	0.15	0.285

x	2	1.80	0.15	0.540
x	3	2.70	0.15	1.215
x	1	0.80	0.15	0.120
			$\Sigma Ac x$	2.588

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.75	0.15	0.525
y	2	3.10	0.15	0.930
y	1	2.10	0.15	0.315
y	2	3.75	0.15	1.125
y	1	0.55	0.15	0.083
y	4	2.20	0.15	1.320
y	1	0.65	0.15	0.098
y	1	0.90	0.15	0.135
y	1	1.35	0.15	0.203
y	2	3.15	0.15	0.945
y	1	1.79	0.15	0.269
y	1	1.30	0.15	0.195
			$\Sigma Ac y$	6.141

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	2	2.75	0.15	0.825
x	1	2.85	0.15	0.428
x	2	1.80	0.15	0.540
x	3	1.90	0.15	0.855
x	1	0.90	0.15	0.135
x	3	2.70	0.15	1.215
			$\Sigma Ac x$	3.998
Área Total Techada del Primer Nivel			94.42 m ²	
Área Total Techada del Segundo Nivel			99.81 m ²	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4

Factor de Suelo (S):	1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.027 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.065 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.040 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.066 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría muestran continuidad, desde los cimientos hasta la cobertura.
- La precitada vivienda es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Las juntas en las unidades de albañilería respecto a la pega en mortero resultan ser mayor a 2.00cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- No hay una alineación respecto al asentamiento de los ladrillos.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- Exposición de acero de refuerzo en vigas y columnas, sobre todo en las esquinas.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Insuficiencia de vigas de amarre o no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje. En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- La losa aligerada es monolítica y continua.
- Existen una buena adherencia entre los muros y la losa.
- Sin presencia de pandeo en la losa aligerada, tiene acero de refuerzo y temperatura, evitando que en un futuro se raje el entrepiso.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia de separación entre vigas se encuentra dentro de lo establecido, con cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por cimientos corridos haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- La viga de cimentación presenta diseño en forma de anillos enlazados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado al terreno del inmueble. En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 2



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 18.40
- Ancho = 6.55
- Altura = 2.80

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $18.40 < 19.65$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	2	2.50	0.15	0.750
x	2	2.60	0.15	0.780

o

x	3	3.30	0.15	1.485
x	1	2.35	0.15	0.353
x	1	1.00	0.15	0.150
x	1	1.15	0.15	1.73
x	1	1.60	0.15	0.240
			$\Sigma Ac x$	3.930

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	3.50	0.15	1.050
y	2	3.20	0.15	0.960
y	2	2.60	0.15	0.780
y	2	3.85	0.15	1.155
y	1	2.56	0.15	0.384
y	1	3.75	0.15	0.563
y	1	0.94	0.15	0.141
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	1.85	0.15	0.278
y	2	2.30	0.15	0.345
y	1	1.60	0.15	0.240
y	1	1.90	0.15	0.285
y	1	1.40	0.15	0.210
y	1	1.20	0.15	0.180
y	1	2.90	0.15	0.435
			$\Sigma Ac y$	7.170

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	3	2.60	0.15	1.170
x	3	2.40	0.15	0.720
x	1	2.50	0.15	0.375
x	1	3.50	0.15	0.525
			$\Sigma Ac x$	2.790

o

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	2.60	0.15	0.780
y	1	2.15	0.15	0.323
y	2	1.70	0.15	0.510
y	1	2.95	0.15	0.443
y	1	3.95	0.15	0.593
y	1	3.85	0.15	0.578
y	2	3.75	0.15	1.125
y	1	2.85	0.15	0.428
			$\Sigma Ac \times$	4.778
Área Total Techada del Primer Nivel			111.72 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			46.16 m2	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):			1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):			2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{A_p} = 0.035 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{A_p} = 0.064 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{A_p} = 0.059 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{A_p} = 0.101 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 2.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- No todos los ladrillos están colocados de manera alineada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.

- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- La losa aligerada es monolítica y continua.
- Existen una buena adherencia entre los muros y la losa.
- No existe un pandeo en la losa aligerada y cuentan con acero de refuerzo y temperatura, lo que hace que posteriormente no se raje el entrepiso.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre viga y viga no supera los 4m y la cubierta es ligera.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **Nº de Vivienda:** 3



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 15.00

- Ancho = 6.50
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $Largo < 3*(Ancho)$
 $15.00 < 19.50$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.17	0.15	0.326
x	1	2.28	0.15	0.342
x	1	2.67	0.15	0.401
x	1	1.98	0.15	0.297
x	1	1.73	0.15	0.260
x	1	1.71	0.15	0.257
x	1	2.78	0.15	0.417
x	1	3.13	0.15	0.470
x	1	2.48	0.15	0.372
			$\Sigma Ac x$	3.140

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	3	1.90	0.15	0.855
y	2	2.67	0.15	0.801
y	3	2.65	0.15	1.193
y	2	1.50	0.15	0.450
y	1	0.95	0.15	0.143
y	3	2.30	0.15	1.035
y	2	2.23	0.15	0.669
			$\Sigma Ac y$	5.145

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	3.08	0.15	0.462
x	1	2.70	0.15	0.417
x	1	1.98	0.15	0.297
x	1	1.73	0.15	0.260
x	1	2.78	0.15	0.417
x	1	2.63	0.15	0.395
			$\Sigma Ac x$	2.247

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.90	0.15	0.570
y	1	2.67	0.15	0.401
y	1	1.22	0.15	0.183
y	2	2.65	0.15	0.795
y	1	0.65	0.15	0.098
y	1	1.50	0.15	0.225
y	1	0.95	0.15	0.143
y	2	2.30	0.15	0.690
			$\Sigma Ac x$	3.104
Área Total Techada del Primer Nivel			90.37 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			24.91 m2	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):			1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):			2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{A_p} = 0.035 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma A_{cy}}{A_p} = 0.057 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma A_{cx}}{A_p} = 0.090 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma A_{cy}}{A_p} = 0.125 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 2.0cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- Algunos ladrillos están colocados de manera alineada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.

- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- La losa aligerada es monolítica y continua.
- Existen una buena adherencia entre los muros y la losa.
- No existe un pandeo en la losa aligerada y cuentan con acero de refuerzo y temperatura, lo que hace que posteriormente no se raje el entrepiso.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre viga y viga no supera los 4m y la cubierta es ligera.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 4



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 15.50
- Ancho = 6.40
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 \cdot (\text{Ancho})$
 $15.50 < 19.20$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.65	0.15	0.398
x	1	2.30	0.15	0.345
x	1	1.75	0.15	0.263
x	1	2.40	0.15	0.360
x	1	2.15	0.15	0.323
x	1	3.20	0.15	0.480
x	1	1.19	0.15	0.179
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	3.05	0.15	0.458
			$\Sigma \text{Ac x}$	3.194

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	3	2.40	0.15	1.080
y	2	2.67	0.15	0.801
y	1	1.12	0.15	1.168
y	3	0.65	0.15	0.098
y	2	2.65	0.15	1.193
y	1	1.50	0.15	0.450
y	3	0.95	0.15	0.143

y	1	2.30	0.15	1.035
y	2	2.23	0.15	0.669
			Σ Ac y	5.702

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.75	0.15	0.413
x	2	2.65	0.15	0.795
x	1	2.60	0.15	0.390
			Σ Ac x	1.598

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	0.40	0.15	0.120
y	2	2.40	0.15	0.720
y	1	2.67	0.15	0.401
y	1	1.12	0.15	0.168
y	1	0.65	0.15	0.098
y	1	2.65	0.15	0.398
y	1	1.85	0.15	0.278
y	2	1.50	0.15	0.450
y	1	0.70	0.15	0.105
y	1	2.30	0.15	0.345
y	2	2.23	0.15	0.699
			Σ Ac x	3.750
Área Total Techada del Primer Nivel			74.54 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			48.51 m2	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):			1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):			2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.043 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.076 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.033 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.077 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 2.0cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- Algunos ladrillos están colocados de manera alineada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- La losa aligerada es monolítica y continua.

o

- Existen una buena adherencia entre los muros y la losa.
- No existe un pandeo en la losa aligerada y cuentan con acero de refuerzo y temperatura, lo que hace que posteriormente no se raje el entrepiso.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre viga y viga no supera los 4m y la cubierta es ligera.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **Nº de Vivienda:** 5

o



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 15.10
- Ancho = 6.20
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $15.10 < 18.60$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	1.90	0.15	0.285
x	1	1.00	0.15	0.150
x	1	2.65	0.15	0.398
x	4	2.20	0.15	1.320
x	1	2.45	0.15	0.368
x	1	3.30	0.15	0.495
			$\Sigma \text{Ac x}$	3.015

o

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	1	2.25	0.15	0.338
y	1	2.25	0.15	0.563
y	2	3.70	0.15	1.110
y	2	2.85	0.15	0.855
y	1	2.05	0.15	0.308
y	1	1.15	0.15	0.173
y	1	1.00	0.15	0.150
y	2	1.90	0.15	0.570
			Σ Ac y	4.065

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	1.90	0.15	0.285
x	1	2.55	0.15	0.383
x	3	2.20	0.15	0.990
x	2	2.35	0.15	0.705
x	1	2.30	0.15	0.345
x	1	3.25	0.15	0.488
			Σ Ac x	3.195

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	2.25	0.15	0.675
y	2	3.70	0.15	1.110
y	1	1.70	0.15	0.255
y	2	2.85	0.15	0.855
y	1	0.90	0.15	0.135
y	1	2.05	0.15	0.308
y	2	1.90	0.15	0.570
			Σ Ac x	3.908

e

Área Total Techada del Primer Nivel	50.01 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel	56.51 m2	
Factor de Zona (Z):	0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):	1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.060 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.081 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.057 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.070 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.

- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 2.0cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- Algunos ladrillos están colocados de manera alineada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- La losa aligerada es monolítica y continua.
- Existen una buena adherencia entre los muros y la losa.
- No existe un pandeo en la losa aligerada y cuentan con acero de refuerzo y temperatura, lo que hace que posteriormente no se raje el entrepiso.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre viga y viga no supera los 4m y la cubierta es ligera.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 6



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 15.05
- Ancho = 6.50
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $15.05 < 19.50$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.05	0.15	0.308
x	2	2.90	0.15	0.870
x	3	2.26	0.15	1.017

x	1	1.85	0.15	0.278
x	1	2.80	0.15	0.420
x	1	2.69	0.15	0.404
x	1	3.06	0.15	0.459
			$\Sigma Ac x$	3.755

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	5	2.90	0.15	2.175
y	1	2.40	0.15	0.360
y	1	2.10	0.15	0.315
y	2	1.42	0.15	0.426
y	2	1.50	0.15	0.450
y	1	0.95	0.15	0.143
y	3	2.30	0.15	1.035
y	1	2.28	0.15	0.342
y	1	1.48	0.15	0.222
			$\Sigma Ac y$	5.468

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	3	2.90	0.15	1.305
x	3	2.26	0.15	1.017
x	1	1.85	0.15	0.278
x	1	3.05	0.15	0.458
x	1	2.80	0.15	0.420
			$\Sigma Ac x$	3.477

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	5	2.90	0.15	2.175
y	2	1.42	0.15	0.426
y	1	2.10	0.15	0.315

y	2	1.50	0.15	0.450
y	1	0.95	0.15	0.143
y	3	2.30	0.15	1.035
			$\Sigma Ac x$	4.544
Área Total Techada del Primer Nivel			89.46 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			46.29 m2	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):			1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):			2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{Ap} = 0.042 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{Ap} = 0.061 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{Ap} = 0.075 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{Ap} = 0.098 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm y no hay homogeneidad en la mezcla.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- Algunos ladrillos están colocados de manera alineada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- La losa aligerada es monolítica y continua.
- Existen una buena adherencia entre los muros y la losa.
- No existe un pandeo en la losa aligerada y cuentan con acero de refuerzo y temperatura, lo que hace que posteriormente no se raje el entrepiso.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre viga y viga no es muy grande, la cubierta es ligera.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 7



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 15.35
- Ancho = 6.80
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$

$$15.35 < 20.40$$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	3.00	0.15	0.450
x	1	3.40	0.15	0.510
x	3	3.05	0.15	1.373
x	1	2.00	0.15	0.300
x	2	2.10	0.15	0.630
x	1	3.25	0.15	0.488
			Σ Ac x	3.750

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	3.90	0.15	1.170
y	4	3.25	0.15	1.950
y	1	2.35	0.15	0.353
y	1	2.55	0.15	0.383
y	2	3.70	0.15	1.110
y	1	2.80	0.15	0.420
			Σ Ac y	5.385

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	3.15	0.15	0.473
x	4	3.05	0.15	1.830
x	1	2.00	0.15	0.300
x	1	3.25	0.15	0.488
x	1	1.95	0.15	0.293
x	1	3.00	0.15	0.450
			Σ Ac x	3.833

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	3.90	0.15	0.170
y	1	3.00	0.15	0.450
y	4	3.25	0.15	1.950
y	1	1.60	0.15	0.240
y	1	0.85	0.15	0.128
y	1	1.20	0.15	0.180
y	1	2.80	0.15	0.420
y	2	3.70	0.15	1.110
			$\Sigma Ac \times$	5.648
Área Total Techada del Primer Nivel			102.18 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			97.93 m2	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):			1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):			2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{Ap} = 0.037 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{Ap} = 0.053 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{Ap} = 0.039 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{Ap} = 0.058 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- No hay una alineación respecto al asentamiento de los ladrillos.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 8



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 17.05

- Ancho = 6.20
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $Largo < 3*(Ancho)$
 $17.05 < 18.60$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	1.65	0.15	0.248
x	4	2.70	0.15	1.620
x	1	2.85	0.15	0.428
x	1	1.95	0.15	0.293
x	1	1.90	0.15	0.285
x	1	1.80	0.15	0.270
x	1	1.85	0.15	0.278
			$\Sigma Ac x$	3.420

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	1	0.80	0.15	0.120
y	5	2.20	0.15	1.650
y	1	2.35	0.15	0.353
y	1	1.05	0.15	0.158
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	1	1.30	0.15	0.195
			$\Sigma Ac y$	5.348

- Segundo Nivel

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.85	0.15	0.428
x	2	2.70	0.15	0.810
x	1	1.90	0.15	0.285
x	1	1.95	0.15	0.293
x	1	1.80	0.15	0.270
			$\Sigma Ac x$	2.085

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.20	0.15	0.360
y	3	2.20	0.15	0.990
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	2	3.15	0.15	0.945
			$\Sigma Ac x$	5.168

Área Total Techada del Primer Nivel	98.15 m ²	
Área Total Techada del Segundo Nivel	85.44 m ²	
Factor de Zona (Z):	0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):	1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- Primer Nivel

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{A_p} = 0.035 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma A_{cy}}{A_p} = 0.054 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma A_{cx}}{A_p} = 0.024 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma A_{cy}}{A_p} = 0.060 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En su mayoría los ladrillos se encuentran colocados de forma alineada alineación y continua.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.

- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.

- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 9



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 19.00
- Ancho = 6.70
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $19.00 < 20.10$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	1.65	0.15	0.248
x	4	2.70	0.15	1.620
x	1	2.85	0.15	0.428
x	1	1.95	0.15	0.293
x	1	1.90	0.15	0.285
x	1	1.80	0.15	0.270
x	1	1.85	0.15	0.278
			$\Sigma \text{Ac x}$	3.420

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	1	0.80	0.15	0.120
y	5	2.20	0.15	1.650
y	1	2.35	0.15	0.353
y	1	1.05	0.15	0.158
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	1	1.30	0.15	0.195
			Σ Ac y	5.348

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.85	0.15	0.428
x	2	2.70	0.15	0.810
x	1	1.90	0.15	0.285
x	1	1.95	0.15	0.293
x	1	1.80	0.15	0.270
			Σ Ac x	2.085

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.20	0.15	0.360
y	3	2.20	0.15	0.990
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	2	3.15	0.15	0.945
			Σ Ac x	5.168
Área Total Techada del Primer Nivel			98.15 m ²	
Área Total Techada del Segundo Nivel			85.44 m ²	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible

Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{Ap} = 0.035 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{Ap} = 0.054 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{Ap} = 0.024 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{Ap} = 0.060 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.

- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En su mayoría los ladrillos se encuentran colocados de forma alineada alineación y continua.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 10



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 15.00
- Ancho = 6.70
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $15.00 < 20.10$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	3.27	0.15	0.491
x	1	1.77	0.15	0.266
x	1	2.85	0.15	0.387
x	1	2.78	0.15	0.417
x	2	2.38	0.15	0.714
x	1	1.88	0.15	0.282
x	1	2.23	0.15	0.335
x	1	2.73	0.15	0.410
x	1	3.23	0.15	0.485
x	1	1.93	0.15	0.290
			Σ Ac x	4.074

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	1	0.80	0.15	0.120
y	5	2.20	0.15	1.650
y	1	2.35	0.15	0.353
y	1	1.05	0.15	0.158
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	1	1.30	0.15	0.195
			Σ Ac y	5.639

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.85	0.15	0.428

x	2	2.78	0.15	0.810
	3	2.38	0.15	1.071
x	1	1.90	0.15	0.285
x	1	1.95	0.15	0.293
x	1	1.80	0.15	0.270
			$\Sigma Ac x$	3.809

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.20	0.15	0.360
y	3	2.20	0.15	0.990
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	2	3.15	0.15	0.945
			$\Sigma Ac x$	5.144
Área Total Techada del Primer Nivel			90.12 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			48.92 m2	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):			1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):			2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{Ap} = 0.045 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{Ap} = 0.063 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{Ap} = 0.078 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{Ap} = 0.105 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En su mayoría los ladrillos se encuentran colocados de forma alineada alineación y continua.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 11



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 16.80
- Ancho = 6.15
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $16.80 < 18.45$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.25	0.15	0.338
x	2	2.75	0.15	0.825
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	1.80	0.15	0.270
			$\Sigma \text{Ac x}$	1.823

o

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	2.10	0.15	0.630
y	2	3.70	0.15	1.110
y	2	2.55	0.15	0.353
y	4	3.25	0.15	1.950
y	1	2.45	0.15	0.720
y	1	2.20	0.15	0.330
y	1	1.70	0.15	0.255
			Σ Ac y	5.760

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.25	0.15	0.338
x	2	2.75	0.15	0.825
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	1.70	0.15	0.255
			Σ Ac x	1.808

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.20	0.15	0.360
y	3	2.20	0.15	0.990
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	2	3.15	0.15	0.945
			Σ Ac x	5.798
Área Total Techada del Primer Nivel			70.08 m ²	
Área Total Techada del Segundo Nivel			67.85 m ²	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4

o

Factor de Suelo (S):	1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.026 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.082 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.027 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.085 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.

- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En su mayoría los ladrillos se encuentran colocados de forma alineada alineación y continua.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.

- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 12



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 13.35
- Ancho = 6.60
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $13.35 < 19.80$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	2	2.68	0.15	0.804
x	2	2.58	0.15	0.774
x	1	2.48	0.15	0.372

x	2	2.33	0.15	0.699
			Σ Ac x	2.649

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	0.90	0.15	0.270
y	2	3.60	0.15	1.080
y	1	2.80	0.15	0.420
y	2	3.20	0.15	0.960
y	1	2.40	0.15	0.360
y	1	2.95	0.15	0.443
y	1	1.20	0.15	0.180
y	1	0.50	0.15	0.075
			Σ Ac y	3.788

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.78	0.15	0.417
x	1	2.68	0.15	0.420
x	2	2.48	0.15	0.744
x	1	2.58	0.15	0.387
			Σ Ac x	1.950

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	3	0.90	0.15	0.045
y	2	3.60	0.15	1.080
y	1	2.80	0.15	0.420
y	2	3.20	0.15	0.960
y	1	2.40	0.15	0.360
			Σ Ac x	3.225
Área Total Techada del Primer Nivel			73.45 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			60.06 m2	

Factor de Zona (Z):	0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):	1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.036 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.052 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.032 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.054 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero tiene un espesor inadecuado.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En una parte los ladrillos se encuentran colocados de una forma no lineal, siendo esta inadecuada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento no es adecuado.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto, además de patologías en el tarrajeo.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 13



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 15.50
- Ancho = 6.40
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$

$$15.50 < 19.20$$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.65	0.15	0.398

o

x	1	2.30	0.15	0.345
x	1	1.75	0.15	0.263
x	1	2.40	0.15	0.360
x	1	2.15	0.15	0.323
x	1	3.20	0.15	0.480
x	1	1.19	0.15	0.179
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	3.05	0.15	0.458
			$\Sigma Ac x$	3.194

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	3	2.40	0.15	1.080
y	2	2.67	0.15	0.801
y	1	1.12	0.15	0.168
y	1	0.65	0.15	0.098
y	3	2.65	0.15	1.193
y	2	1.50	0.15	0.450
y	1	0.95	0.15	0.143
y	3	2.30	0.15	1.035
y	1	0.44	0.15	0.066
y	2	2.23	0.15	0.669
			$\Sigma Ac y$	5.702

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.25	0.15	0.338
x	2	2.75	0.15	0.825
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	1.70	0.15	0.255
			$\Sigma Ac x$	1.598

o

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.20	0.15	0.360
y	3	2.20	0.15	0.990
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	2	3.15	0.15	0.945
			$\Sigma Ac \times$	3.758
Área Total Techada del Primer Nivel			74.54 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel			48.51 m2	
Factor de Zona (Z):			0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):			1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):			1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):			2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{A_p} = 0.043 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{A_p} = 0.076 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{A_p} = 0.033 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{A_p} = 0.077 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

o

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En su mayoría los ladrillos se encuentran colocados de forma alineada y continua.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.

o

- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 14



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 13.58
- Ancho = 6.00

- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $Largo < 3*(Ancho)$
 $13.58 < 18.00$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.65	0.15	0.398
x	1	2.30	0.15	0.345
x	1	1.75	0.15	0.263
x	1	2.40	0.15	0.360
x	1	2.15	0.15	0.323
x	1	3.20	0.15	0.480
x	1	1.19	0.15	0.179
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	3.05	0.15	0.458
			$\Sigma Ac x$	3.194

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	3	2.40	0.15	1.080
y	2	2.67	0.15	0.801
y	1	1.12	0.15	0.168
y	1	0.65	0.15	0.098
y	3	2.65	0.15	1.193
y	2	1.50	0.15	0.450
y	1	0.95	0.15	0.143
y	3	2.30	0.15	1.035
y	1	0.44	0.15	0.066
y	2	2.23	0.15	0.669
			$\Sigma Ac y$	5.702

- Segundo Nivel

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.25	0.15	0.338
x	2	2.75	0.15	0.825
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	1.70	0.15	0.255
			$\Sigma Ac x$	1.598

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.20	0.15	0.360
y	3	2.20	0.15	0.990
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	2	3.15	0.15	0.945
			$\Sigma Ac x$	3.758

Área Total Techada del Primer Nivel	74.54 m ²	
Área Total Techada del Segundo Nivel	48.51 m ²	
Factor de Zona (Z):	0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):	1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- Primer Nivel

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma Lt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\Sigma Acx}{Ap} = 0.043 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\Sigma Acy}{Ap} = 0.076 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum Lt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{Ap} = 0.033 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{Ap} = 0.077 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En su mayoría los ladrillos se encuentran colocados de forma alineada y continua.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimiento corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

- **Tipo de Edificación:** Albañilería Confinada
- **Localización:** P.J. Miramar Bajo
- **N° de Vivienda:** 15



1. Aspectos Geométricos

1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

- Largo = 13.35
- Ancho = 6.60
- Altura = 2.70

De donde, se debe cumplir: $\text{Largo} < 3 * (\text{Ancho})$
 $13.35 < 19.80$

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.2. Cantidad de Muros en ambas (dos) direcciones

- **Primer Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.65	0.15	0.398
x	1	2.30	0.15	0.345
x	1	1.75	0.15	0.263
x	1	2.40	0.15	0.360
x	1	2.15	0.15	0.323
x	1	3.20	0.15	0.480
x	1	1.19	0.15	0.179
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	3.05	0.15	0.458
			$\Sigma \text{Ac x}$	3.194

Características de los Muros en el Eje "Y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	3	2.40	0.15	1.080
y	2	2.67	0.15	0.801
y	1	1.12	0.15	0.168
y	1	0.65	0.15	0.098
y	3	2.65	0.15	1.193
y	2	1.50	0.15	0.450
y	1	0.95	0.15	0.143

y	3	2.30	0.15	1.035
y	1	0.44	0.15	0.066
y	2	2.23	0.15	0.669
			Σ Ac y	5.702

- **Segundo Nivel**

Características de los Muros en el Eje "X"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
x	1	2.25	0.15	0.338
x	2	2.75	0.15	0.825
x	1	2.60	0.15	0.390
x	1	1.70	0.15	0.255
			Σ Ac x	1.598

Características de los Muros en el Eje "y"				
Eje	Cantidad	Longitud	Espesor (t)	Ac
y	2	1.20	0.15	0.360
y	3	2.20	0.15	0.990
y	2	2.40	0.15	0.720
y	2	3.00	0.15	0.900
y	3	1.55	0.15	0.698
y	1	1.10	0.15	0.165
y	1	2.60	0.15	0.390
y	2	3.15	0.15	0.945
			Σ Ac x	3.758

Área Total Techada del Primer Nivel	74.54 m2	
Área Total Techada del Segundo Nivel	48.51 m2	
Factor de Zona (Z):	0.45	Zona 4
Factor de Suelo (S):	1.40	S. Flexible
Factor de Uso (U):	1.00	Vivienda
Número de Pisos (N):	2.00	2 Niveles

Densidad Mínima de Muros Portantes (RNE)

- **Primer Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.043 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.076 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

- **Segundo Nivel**

$$\frac{\text{Área de Corte de Muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

$$\frac{\sum Acx}{A_p} = 0.033 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

$$\frac{\sum Acy}{A_p} = 0.077 \geq 0.023 \text{ cumple, Es Acertado}$$

Los valores obtenidos informan que la densidad de los muros en ambas direcciones (eje X e Y) son superiores que la densidad mínima requerida de muros establecidas en el RNE – E 070. Albañilería.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

1.3. Irregularidad en Altura

- Los muros estructurales en su mayoría son continuos, desde la cimentación hasta la cobertura.
- La vivienda en estudio es de dos niveles.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2. Aspectos Constructivos

2.1. Calidad de Juntas de Pega en Mortero

- Se observa que la junta de pega de mortero es mayor a 1.5cm.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.2. Tipo y Disposición de las Juntas de las Unidades de Mampostería

- En su mayoría los ladrillos se encuentran colocados de forma alineada y continua.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

2.3. Calidad de los Materiales

- El mortero se encuentra en deficiente estado.
- El acero de refuerzo en vigas y columnas se encuentran expuestos a la intemperie en algunos bordes.
- Ladrillo es artesanal de muy mala calidad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Alta.**

3. Aspectos Estructurales

3.1. Muros Confinados y Reforzados

- En su mayoría los muros no están bien confinados por vigas ni columnas.
- La distancia mayor entre pieza de confinamiento es de 4m.
- Algunos muros de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y también transversal, ya que el tipo de vivienda es confinada.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.2. Detalle de Columna y Vigas de Confinamiento.

- Se puede observar ciertas grietas (separación) entre el muro y la pieza de confinamiento, por lo tanto, no hay un buen contacto.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.3. Vigas de Amarre o Corona

- Una carencia de vigas de amarre o si es que lo hay no se encuentran bien amarradas o están fuera de eje.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

3.4. Características de las Aberturas

- Se observa una distribución regular de área asignada para vanos.
- En su totalidad el área de vanos es inferior al 35% del área total de muro.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.5. Entrepiso

- El entrepiso se encuentra conformado por placas de concreto (losa aligerada), que transmiten las cargas a las vigas y tienen un funcionamiento monolítico.
- La Losa por ser continua presenta una buena adherencia con los muros y elementos estructurales.
- La losa aligerada (placa de entrepiso) es uniforme, continua y monolítica respecto a los materiales que lo conforman.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

3.6. Amarre de Cubiertas

- La distancia entre vigas se encuentra dentro de los parámetros establecidos, cubierta adecuadamente amarrada y apoyada en elementos estructurales.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

4. Cimentación

- La cimentación está conformada por vigas de cimentación y cimienta corrido haciendo que la estructura tenga mayor estabilidad.
- Las de vigas de cimentación transmiten carga al suelo estable en forma regular, debido a que se forman anillos amarrados.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

5. Suelo

- Es de resistencia mediana, según el estudio de suelos realizado a la propiedad.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Media.**

6. Entorno

- La topografía es plana, y con pendientes mínimas.

En conclusión: **La Vulnerabilidad es Baja.**

Anexo 4: *Ensayos de mecánica de suelos*



Estudio de Mecanica de suelos

Contacto: 933708497

N ° Ruc: 20603245203

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

**Estudio de Mecanica de suelos**

Contacto: 933708497

N° Ruc: 20603245203

CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127

Proyecto: "Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022"

Ubicación: Miramar Bajo

Solicitante: Carlos Eduardo Yáñac Sarmiento

Fecha: 04/08/2022

ARENA POBREMENTE GRADADA

DESCRIPCION	M1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)	M1(3)
Masa del contenedor (g)	44.1	44.3	44.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	130.50	132.40	122.10
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	120.50	126.44	113.90
Masa del suelo seco	76.40	82.14	69.80
Peso del agua	10.00	5.96	8.20
Contenido de Humedad (%)	13.09	7.26	11.75
		10.70%	



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127

Proyecto: "Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022"

Ubicación: Miramar Bajo

Solicitante: Carlos Eduardo Yáñac Sarmiento

Fecha: 04/08/2022

ARENA POBREMENTE GRADADA

DESCRIPCION	M1	M2	M3
<i>Tara (nombre/número)</i>	<i>M1(1)</i>	<i>M1(2)</i>	<i>M1(3)</i>
<i>Masa del contenedor (g)</i>	44.1	44.3	44.1
<i>Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)</i>	133.50	130.20	121.80
<i>Masa del suelo seco + Contenedor (g)</i>	123.44	122.30	114.42
<i>Masa del suelo seco</i>	79.34	78.00	70.32
<i>Peso del agua</i>	10.06	7.90	7.38
<i>Contenido de Humedad (%)</i>	12.68	10.13	10.49
		11.10%	

CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022"

Ubicación: Miramar Bajo

Solicitante: Carlos Eduardo Yáñac Sarmiento

Fecha: 04/08/2022

ARENA ARCILLOSA

DESCRIPCION	M1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)	M1(3)
Masa del contenedor (g)	44.1	44.3	44.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	128.40	129.40	121.34
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	116.90	119.20	112.34
Masa del suelo seco	72.80	74.90	68.24
Peso del agua	11.50	10.20	9.00
Contenido de Humedad (%)	15.80	13.62	13.19
		14.20%	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo -Chimbote, 2022"

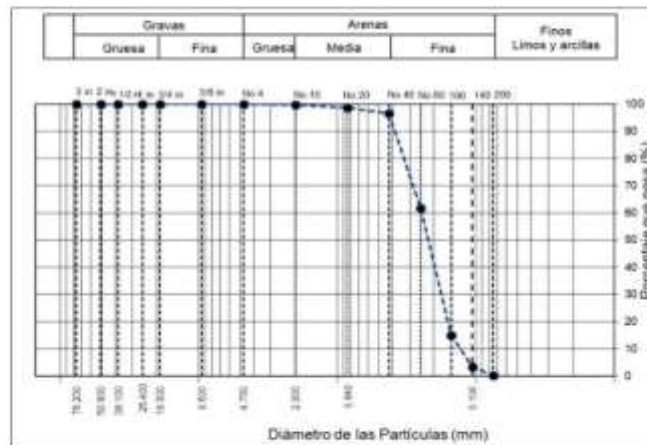
Ubicación: Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

Solicitante: Carlos Eduardo Yáñez Sarmiento

Profundidad: 1.50 m

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 442.5 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicatu C-2
1 -1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Profundidad 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SP
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHHITO = A-3 (0)
3/8 in.	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	W% = 11.10 %
No. 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0	LL = NP
No. 10	2.000	0.6	0.1	0.0	100.0	IP = NP
No. 20	0.840	0.7	0.2	0.3	99.7	Grava : 0.0
No. 40	0.425	39.4	8.9	9.2	90.8	Arena : 98.2
No. 60	0.250	24.3	5.5	14.7	85.3	Finos : 1.8
No. 100	0.150	178.6	40.4	55.1	44.9	D10 = 0.134
No. 140	0.106	130.6	29.5	84.6	15.4	D30 = 0.207
No. 200	0.075	60.4	13.6	98.2	1.8	D60 = 0.33
Pan	---	7.9	1.8	100.0	0.0	Cc = 0.818
		442.5				Cu = 2.67



REGISTRO DE AUSCULTACIÓN PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA - DPL

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022"

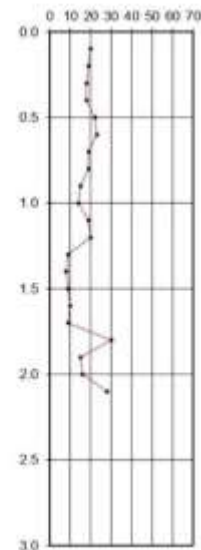
Ubicación: Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

Solicitante: Carlos Eduardo Yáñez Sarmiento

Profundidad: 1.8

profundidad	Nro. golpes c/10cm. DPL	Promedio c/50cm. DPL	Nro. correlación c/10cm. SPT
0.1	20		
0.2	18		
0.3	18	19	9
0.4	17		
0.5	21		
0.6	22	20	10
0.7	18		
0.8	16		
0.9	14	17	8
1.0	13		
1.1	16		
1.2	19	17	8
1.3	8		
1.4	7		
1.5	8	8	4
1.6	10		
1.7	8		
1.8	30	16	8



DPL	Penetración de golpes/30cm	Compacidad relativa	Angulo Fricción	SUCS	qa (kg/cm2)
0.3	9	27	28.10	SP	1.067
0.6	10	32	30.55	SP	1.090
0.9	8	27	28.10	SP	1.119
1.2	8	27	28.10	SP	1.204
1.5	4	25	28.10	SP	1.210
1.8	8	30	32.80	SP	1.219

REGISTRO DE AUSCULTACIÓN PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA - DPL

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022"

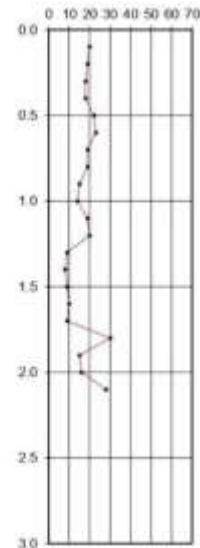
Ubicación: Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

Solicitante: Carlos Eduardo Yáñez Sarmiento

Profundidad: 1.8

profundidad	Nro. golpes c/10cm. DPL	Promedio c.50cm. DPL	Nro. correlación c/10cm. SPT
0.1	20		
0.2	19		
0.3	19	19	10
0.4	18		
0.5	22		
0.6	23	21	11
0.7	19		
0.8	19		
0.9	15	18	9
1.0	14		
1.1	18		
1.2	19	18	9
1.3	9		
1.4	8		
1.5	9	9	4
1.6	10		
1.7	8		
1.8	30	16	9



DPL	Penetración de golpes.30cm	Compacidad relativa	Angulo Fricción	SUCS	q _a (kg/cm ²)
0.3	10	26	29.90	SP	1.097
0.6	11	34	32.85	SP	1.119
0.9	9	28	29.90	SP	1.135
1.2	9	27	29.90	SP	1.164
1.5	4	27	30.25	SP	1.224
1.8	9	30	31.00	SP	1.230

REGISTRO DE AUSCULTACIÓN PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA - DPL

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022"

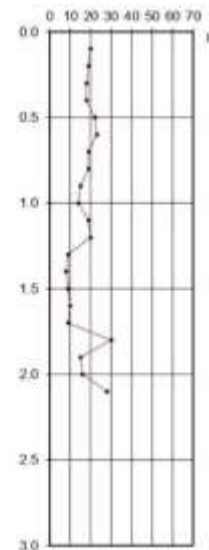
Ubicación: Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

Solicitante: Carlos Eduardo Yáñez Sarmiento

Profundidad: 1.8

profundidad	Nro. golpes c/10cm. DPL	Promedio c/50cm. DPL	Nro. correlación c/10cm. SPT
0.1	22		
0.2	19		
0.3	19	20	10
0.4	7		
0.5	10		
0.6	12	10	5
0.7	13		
0.8	10		
0.9	15	13	7
1.0	14		
1.1	8		
1.2	7	10	5
1.3	15		
1.4	13		
1.5	11	13	7
1.6	10		
1.7	8		
1.8	26	15	8



DPL	Penetración de golpes/30cm	Compacidad relativa	Angulo Fricción	SUCS	qa (kg/cm2)
0.3	10	36	30.23	SC	1.067
0.6	5	18	27.70	SC	1.095
0.9	7	20	28.10	SC	1.101
1.2	5	18	27.70	SC	1.344
1.5	7	21	29.70	SC	1.197
1.8	8	23	28.50	SC	1.178



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Anexo 5: *Ensayos de esclerometría*



Estudio de Mecanica de suelos

Contacto: 933708497

N ° Ruc: 20603245203

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

(VIVIENDA 1)

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

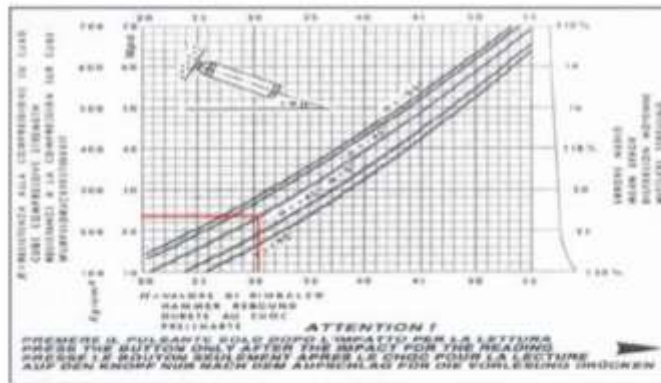
Solicitante: Carlos Eduardo Yáncac Sarmiento

Muestra: Columna E-01

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Medio	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-01	1	1	30	30.50	29.25	Malla cuadrada de 15 x 15 cm	21.45	214.5	-0.50	Aceptado
	2	1	30						-0.50	
	3	1	31						-1.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	28						1.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	31						0.50	
	8	1	28						1.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	28						1.50	
	12	1	28						1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+31) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sismica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

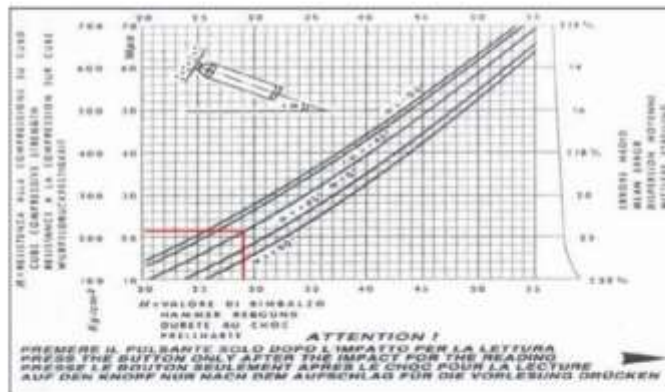
Solicitante: Carlos Eduardo Yánc Sarmiento

Muestra: Columna E-02

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-02	1	1	27	29.00	29.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.22	202.2	-0.50	Observado debido que no cumple con la resistencia establecida para columnas por lo que debería ser F _c =210 kg/cm ²
	2	1	25						1.50	
	3	1	22						4.50	
	4	1	25						1.50	
	5	1	27						2.00	
	6	1	29						0.00	
	7	1	29						0.00	
	8	1	25						1.50	
	9	1	27						-0.50	
	10	1	25						1.50	
	11	1	25						1.50	
	12	1	24						2.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+29) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

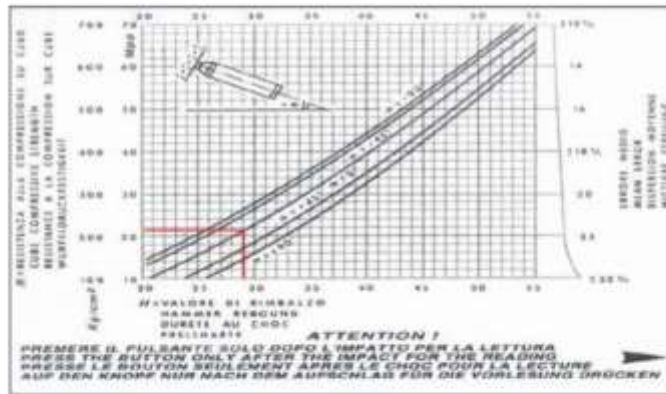
Solicitante: Carlos Eduardo Yánc Sarmiento

Muestra: Viga E-01

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Medio	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-01	1	1	28	29.00	27.83	Mala cuadrícula de 15 x 15 cm	20.13	201.3	1.00	Observado debido que no cumple con la resistencia establecida para vigas por lo que debería ser F'c=210 kg/cm ²
	2	1	27						2.00	
	3	1	28						1.00	
	4	1	25						1.50	
	5	1	27						2.00	
	6	1	25						0.00	
	7	1	29						0.00	
	8	1	30						-0.50	
	9	1	27						2.00	
	10	1	28						1.00	
	11	1	28						1.00	
	12	1	28						1.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+29) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6





Estudio de Mecanica de suelos

Contacto: 933708497

N° Ruc: 20603245203

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
(VIVIENDA 2)

DIRECCION: SAN PEDRO MZA 2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

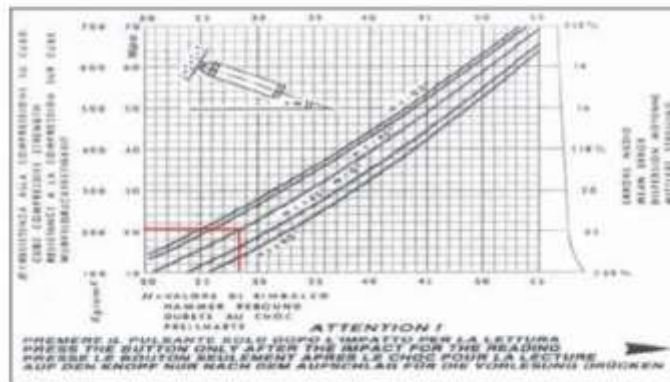
Solicitante: Carlos Eduardo Yáncac Sarmiento

Muestra: Columna E-01

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-01	1	1	28	28.50	28.50	Malla cuadrada de 15 x 15 cm	20.2	202.0	0.50	Observado debido que no cumple con la resistencia establecida para columnas por lo que debería ser $F'c=210$ kg/cm2
	2	1	30						-1.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	28						0.50	
	5	1	29						-0.50	
	6	1	29						-0.50	
	7	1	28						0.50	
	8	1	29						-0.50	
	9	1	29						-0.50	
	10	1	27						1.50	
	11	1	27						1.50	
	12	1	30						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(29+28) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

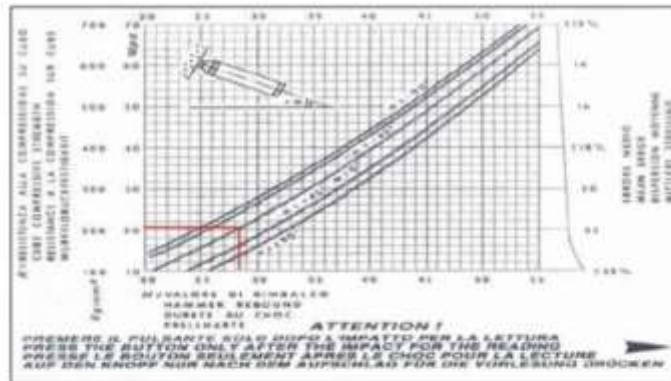
Solicitante: Carlos Eduardo Yáñez Sarmiento

Muestra: Columna E-02

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediano	Medio	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediano	Aceptación del elemento
Columna E-02	1	1	29	28.50	28.58	Mazo cuadrado de 15 x 15 cm	20.21	202.1	-0.50	Observado debido que no cumple con la resistencia establecida para columnas por lo que debería ser $F'c=210$ kg/cm2
	2	1	27						-0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	28						0.50	
	5	1	30						-1.50	
	6	1	29						-0.50	
	7	1	28						0.50	
	8	1	27						1.50	
	9	1	30						-1.50	
	10	1	28						0.50	
	11	1	27						1.50	
	12	1	30						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(29+28) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

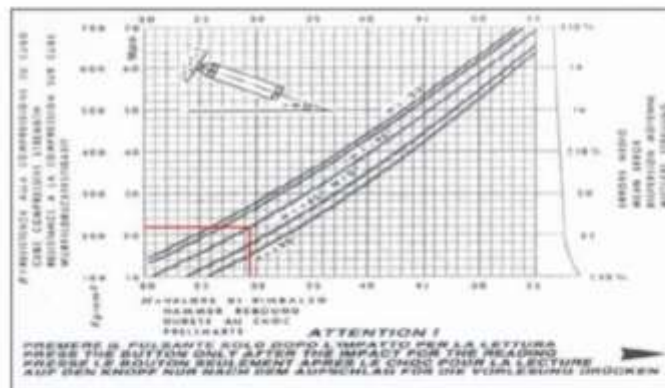
Solicitante: Carlos Eduardo Yánc Sarmiento

Muestra: Viga E-01

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Medio	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-01	1	1	27	29.50	29.08	Malla cuadrificada de 15 x 15 cm	21.12	211.2	2.50	Aceptado
	2	1	28						-0.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	29						0.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	30						-0.50	
	9	1	30						-0.50	
	10	1	28						1.50	
	11	1	29						0.50	
	12	1	30						-0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

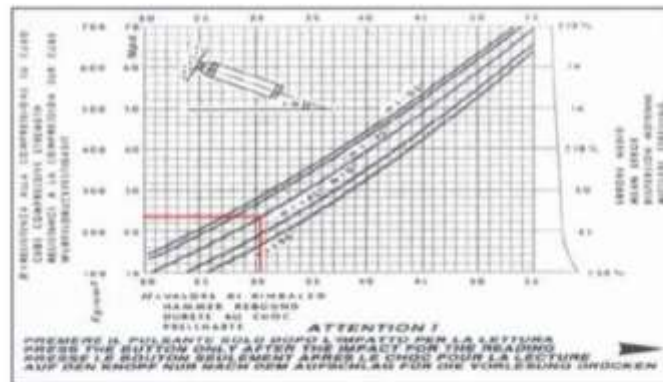
Solicitante: Carlos Eduardo Yáncac Sarmiento

Muestra: Viga E-02

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Medio	E. Ensayo	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-02	1	1	30	30.50	29.67	Malla cuadrada de 25 x 25 cm	22.23	222.3	0.50	Aceptado
	2	1	30						0.50	
	3	1	29						1.50	
	4	1	30						0.50	
	5	1	29						1.50	
	6	1	30						0.50	
	7	1	31						-0.50	
	8	1	30						0.50	
	9	1	30						0.50	
	10	1	28						2.50	
	11	1	28						2.50	
	12	1	31						-0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+31) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6.



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

(VIVIENDA 3)

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

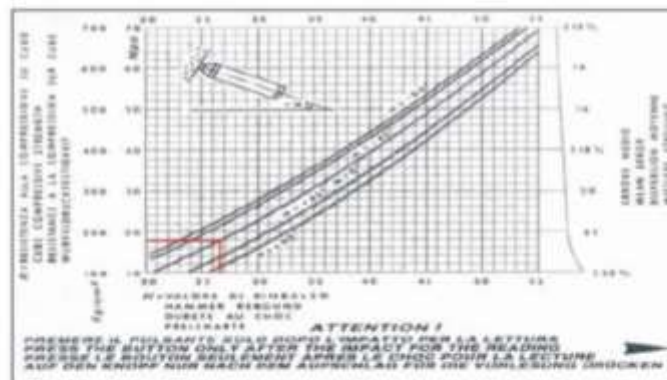
Solicitante: Carlos Eduardo Yánc Sarmiento

Muestra: Columna E-01

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Medio	E. Ensayo	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-01	1	1	25	26.50	24.92	Malla cuadrada de 15 x 15 cm	17.65	176.5	1.50	Observado debido que no cumple con la resistencia establecida para columnas por lo que debería ser F _c =210 kg/cm ²
	2	1	25						1.50	
	3	1	22						4.50	
	4	1	25						1.50	
	5	1	28						3.50	
	6	1	26						0.50	
	7	1	27						-0.50	
	8	1	25						1.50	
	9	1	27						-0.50	
	10	1	25						1.50	
	11	1	25						1.50	
	12	1	24						2.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (26+27) /2.
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

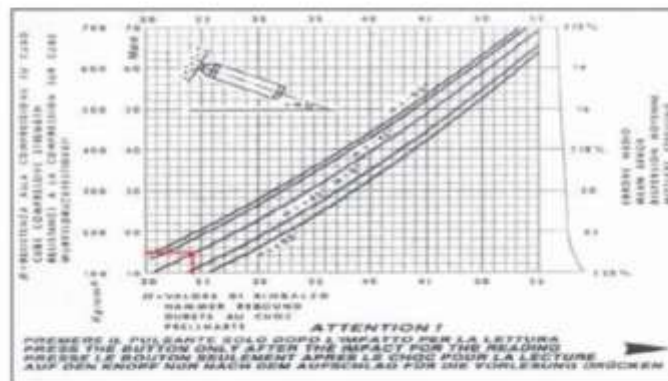
Solicitante: Carlos Eduardo Yánc Sarmiento

Muestra: Columna E-2

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-2	1	1	23	24.50	22.92	Malla cuadrada de 15 x 15 cm	14.38	143.8	1.50	Observado debido que no cumple con la resistencia establecida para columnas por lo que debería ser f' _c =210 kg/cm ²
	2	1	23						1.50	
	3	1	20						4.50	
	4	1	25						-0.50	
	5	1	23						1.50	
	6	1	24						0.50	
	7	1	25						-0.50	
	8	1	24						0.50	
	9	1	24						0.50	
	10	1	22						2.50	
	11	1	22						2.50	
	12	1	20						4.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(24+25) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

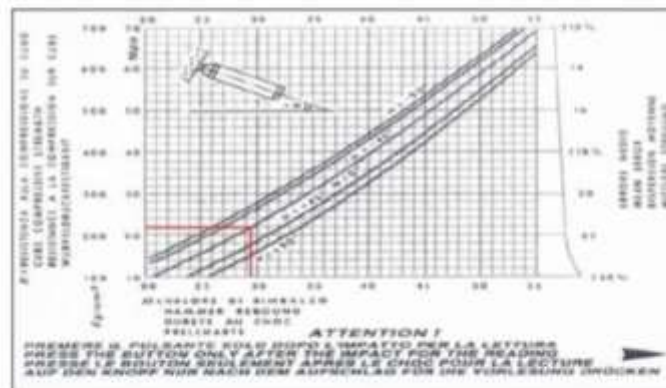
Solicitante: Carlos Eduardo Yánc Sarmiento

Muestra: Viga E-01

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Medio	E. Ensayo	F'c (N/mm ²)	F'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-01	1	1	30	29.50	29.25	Mazo cuadrado de 15 x 15 cm	21.13	211.3	-0.50	Aceptado
	2	1	30						-0.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	29						1.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	28						1.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	30						-0.50	
	12	1	30						-0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+29)/2$.
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo – Chimbote, 2022"

Ubicación: P.J. Miramar Bajo

Fecha: 04/08/2022

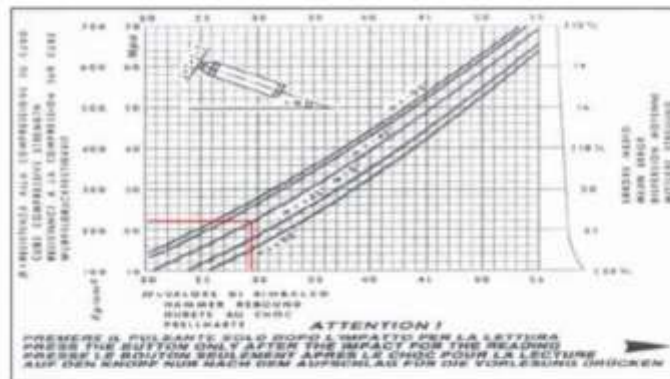
Solicitante: Carlos Eduardo Yáncac Sarmiento

Muestra: Viga E-02

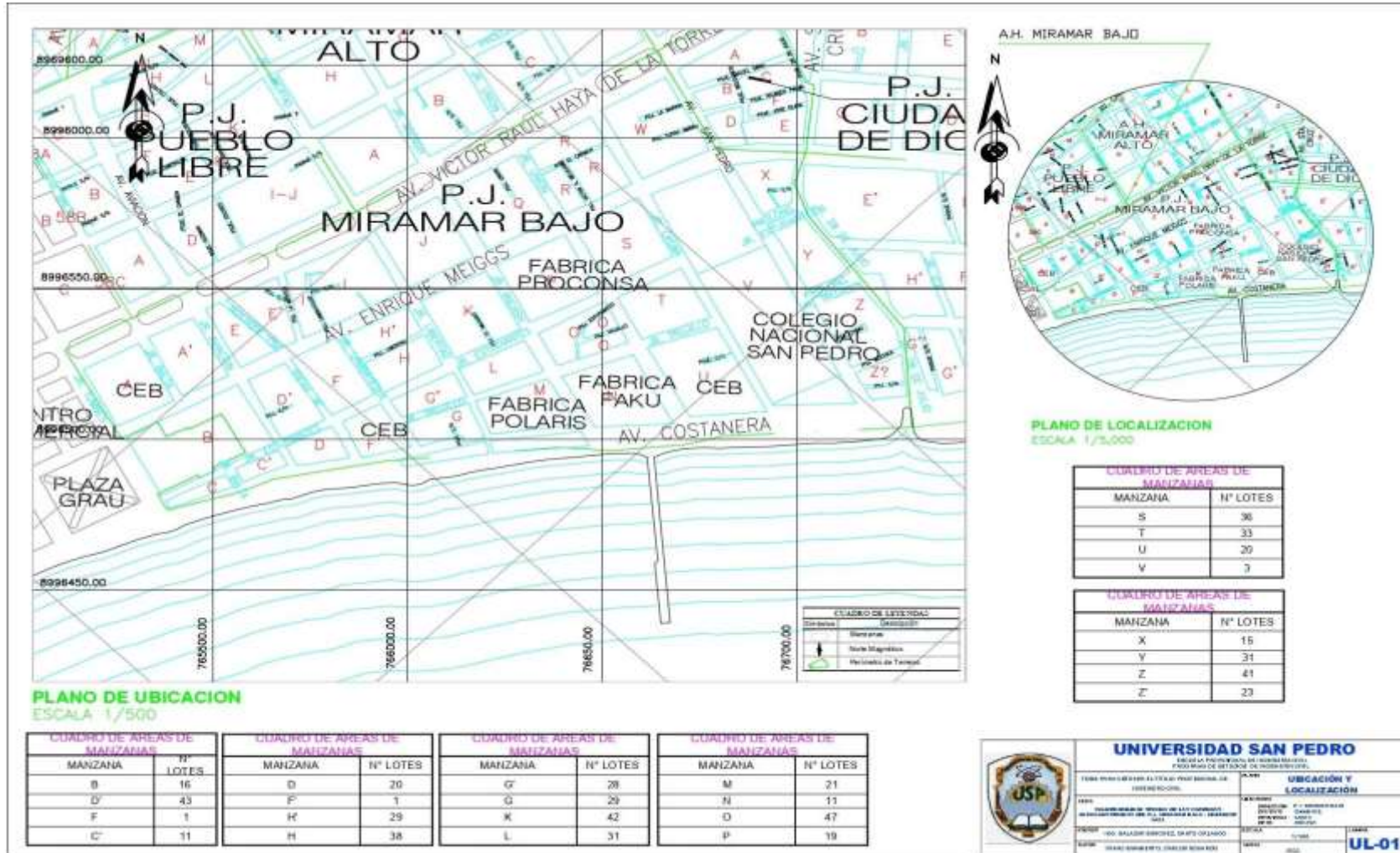
Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Viga E-02	1	1	30	29.50	29.08	Malla cuadrada de 15x15 cm	21.62	216.2	-0.50	Aceptado
	2	1	30						-0.50	
	3	1	31						-1.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	28						1.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	28						1.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	28						1.50	
	12	1	28						1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Anexo 6: Planos





PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/500

CUADRO DE AREAS DE MANZANAS

MANZANA	N° LOTES
B	16
D	48
F	1
C	11

CUADRO DE AREAS DE MANZANAS

MANZANA	N° LOTES
D	20
F	1
H	29
H	38

CUADRO DE AREAS DE MANZANAS

MANZANA	N° LOTES
G	28
B	29
K	42
L	31

CUADRO DE AREAS DE MANZANAS

MANZANA	N° LOTES
M	21
N	11
O	47
P	19

LEYENDA DE SIMBOLOS

Simbolo	Descripción
(Linea)	Manzana
(Linea)	Terreno Magnético
(Linea)	Perímetro de Tiempo
(Linea)	Calle



PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA 1/5,000

CUADRO DE AREAS DE MANZANAS

MANZANA	N° LOTES
S	36
T	33
U	20
V	3

CUADRO DE AREAS DE MANZANAS

MANZANA	N° LOTES
X	15
Y	31
Z	41
Z'	23

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
UNIVERSIDAD PRIVADA DE CHILE
CALLE SAN PEDRO 1000, VALDIVIA

UBICACIÓN DE CALICATAS	
PROYECTO: UBICACIÓN DE CALICATAS	FECHA: 11/2010
PROYECTANTE: UNIVERSIDAD SAN PEDRO	MAPA: UC-01

Anexo 7: *Panel Fotográfico*



Foto 1: Encuestando al poblador del P.J. Miramar Bajo





Foto 2, 3 y 4: Evaluación de las viviendas en el P.J. Miramar Bajo



Foto 5 y 6: Calicatas realizadas en el suelo del P.J. Miramar Bajo



Foto 7: Pesado del material extraído del suelo en el P.J. Miramar Bajo



Foto 8: Esclerometría en vivienda del P.J. Miramar Bajo

IX. FORMATO DE PUBLICACION EN REPOSITORIO



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
YANAC SARMIENTO CARLOS EDUARDO		48305585	carlosyanac@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del Pueblo Joven Miramar bajo - Chimbote, 2022			
5. Programa Académico			
TÍTULO PROFESIONAL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * (/info su-repositorio/informaciones)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido * (/info su-repositorio/estrictaAcceso/?)	
*En caso de restringido sustentar motivo:			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS¹

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, el cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.²



Huella Digital

Firma

Lugar	Ja	mes	Año
Chimbote	02	09	23

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 011-2019-UNSP/DC-33, Reglamento del Registro Autorizad de Trabajo de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 4, inciso a.2.
- Según artículo 14 de la Ley de Acceso Abierto al Repositorio Institucional Digital de la Universidad San Pedro, se garantiza el acceso a los contenidos de los documentos de investigación en formato digital de forma íntegra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respaldo siempre del Director de Autor y Propiedad Intelectual de la Universidad y email: hinc@usp.edu.pe.
- En caso de que el autor autoriza la publicación de su trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital, se garantiza el acceso a los contenidos de los documentos de investigación en formato digital de forma íntegra y difundir en el Repositorio Institucional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) son un conjunto de licencias de derechos de autor que permiten a los autores de contenidos de Internet compartir sus obras de manera libre y gratuita, de manera que los usuarios puedan acceder a los contenidos de Internet de forma libre y gratuita. Estas licencias también garantizan que el autor conserve todos los derechos de autor.
- Según el artículo 14 de la Ley de Acceso Abierto al Repositorio Institucional Digital de la Universidad San Pedro, se garantiza el acceso a los contenidos de los documentos de investigación en formato digital de forma íntegra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respaldo siempre del Director de Autor y Propiedad Intelectual de la Universidad y email: hinc@usp.edu.pe.

Nota: * En caso de restringido sustentar motivo en el momento de acceder a la página 2 de este formulario.

X. REPORTE DE SIMILITUD

Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas del P.J. Miramar Bajo - Chimbote, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	8%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
3	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
8	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	



		1 %
10	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	1 %
11	1library.co Fuente de Internet	<1 %
12	www.fundacionkoinonia.com.ve Fuente de Internet	<1 %
13	intranet.cip.org.pe Fuente de Internet	<1 %
14	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.ecorfan.org Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
20	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	



		<1 %
21	repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %
23	informatica.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Einfluß der Nahtform und der Schweißausführung auf die Querverspannung beim Schweißen unter Einspannung Vergleichende Dauerbiegeversuche an geschweißten Vollwandträgern mit verschiedenen Gurtprofilen und an genieteten Vollwandträgern, 1942. Publicación	<1 %
25	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
26	blog.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	saber.ucv.ve Fuente de Internet	<1 %
29	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %



		<1 %
30	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
31	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.ufla.br Fuente de Internet	<1 %
33	manglar.uninorte.edu.co Fuente de Internet	<1 %
34	moam.info Fuente de Internet	<1 %
35	pre.com.mx Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	www.alfa-redi.org Fuente de Internet	<1 %
39	www.arandadeduero.es Fuente de Internet	<1 %

