

UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante el método
Benedetti y Petrini en las viviendas informales en el Pueblo
Joven Pensacola – distrito de Chimbote -Ancash, 2022**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Soto Santos, Lido Manuel

Asesor:

Castañeda Gamboa, Rogelio Fermin

Código ORCID: 0000-0002-6961-7418

Chimbote – Perú

2022

Índice

Índice	i
Índice de tablas	ii
Palabras clave:	v
Título	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	22
III. RESULTADOS	27
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	55
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENACIONES	65
VII. AGRADECIMIENTO	66
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
IX. ANEXOS	69

Índice de tablas

Tabla N°1: <i>Escala de índice de vulnerabilidad Benedetti y Petrini para albañilería</i>	12
Tabla N°2: <i>Viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	23
Tabla N°3: Normas técnicas de mecánica de suelos	25
Tabla N°4: <i>Norma técnica de resistencia del concreto</i>	25
Tabla N°5: Viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola	29
Tabla N°6: Resultados del contenido de humedad en la Pueblo Joven Pensacola...	30
Tabla N°7: Resultados del análisis granulometría en la Pueblo Joven Pensacola....	31
Tabla N°8: Resultados de clasificación SUCS y capacidad portante en la Pueblo Joven Pensacola	32
Tabla N°9: Ensayo de esclerometría vivienda 1 en la Pueblo Joven Pensacola.....	33
Tabla N°10: <i>Ensayo de esclerometría vivienda 2 en la Pueblo Joven Pensacola</i> ...	33
Tabla N°11: Ensayo de esclerometría vivienda 3 en la Pueblo Joven Pensacola.....	34
Tabla N°12: Parámetro 1 - Tipo y organización del sistema resistente.....	42
Tabla N°13: Parámetro 2 - Calidad del sistema resistente	43
Tabla N°14: Parámetro 3 – Resistencia convencional.....	44
Tabla N°15: Parámetro 4 – Posición del edificio y cimentación.....	45
Tabla N°16: Parámetro 5 – Diafragmas horizontales	46
Tabla N°17: Parámetro 6 – Configuración en planta	47
Tabla N°18: Parámetro 7 – Configuración en elevación	48
Tabla N°19: Parámetro 8 – Separación máxima entre muros	49
Tabla N°20: Parámetro 9 – Tipo de cubierta	50
Tabla N°21: Parámetro 10 – Elementos no estructurales	51
Tabla N°22: Parámetro 11 – Estado de conservación	52
Tabla N°23: <i>Grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método Benedetti y Petrini</i>	53

Índice de figuras

Figura N°1: <i>Edificaciones de albañilería confinada</i>	7
Figura N°2: <i>Mapa de zonificación sísmica del Perú</i>	10
Figura N°3: <i>Procedimiento del contenido de humedad</i>	13
Figura N°4: <i>Procedimiento del análisis granulométrico</i>	13
Figura N°5: <i>Procedimiento de límites de consistencia</i>	14
Figura N°6: <i>Sección del instrumento de corte directo</i>	15
Figura N°7: <i>Ensayo de esclerometría</i>	15
Figura N°8: <i>Ubicación geográfica de Chimbote en la Provincia del Santa</i>	27
Figura N°9: <i>Ubicación geográfica de la Pueblo Joven Pensacola</i>	28
Figura N°10: <i>Contenido de humedad del suelo en la Pueblo Joven Pensacola</i>	30
Figura N°11: <i>Análisis granulométrico del suelo en la Pueblo Joven Pensacola</i>	31
Figura N°12: <i>Tipos de viviendas en la Pueblo Joven Pensacola</i>	35
Figura N°13: <i>Tipo de construcción de viviendas en la Pueblo Joven Pensacola</i>	35
Figura N°14: <i>Viviendas con presencia de planos en la Pueblo Joven Pensacola</i>	36
Figura N°15: <i>Número de pisos de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	36
Figura N°16: <i>Antigüedad de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	37
Figura N°17: <i>Fallos tipo físico de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	37
Figura N°18: <i>Fallos tipo mecánico de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	38
Figura N°19: <i>Fallas tipo química en columnas de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	39
Figura N°20: <i>Fallas tipo químicas en vigas de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	39
Figura N°21: <i>Fallas tipo químicas en losa en las viviendas del Pueblo Joven Pensacola</i>	40
Figura N°22: <i>Fallas tipo químicas en los muros de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola</i>	41
Figura N°23: <i>Tipo y organización del sistema resistente en porcentaje</i>	42
Figura N°24: <i>Calidad del sistema resistente en porcentaje</i>	43

Figura N°25: Resistencia convencional en porcentaje.....	44
Figura N°26: Posición del edificio y cimentación en porcentaje	45
Figura N°27: Diafragmas horizontales en porcentaje	46
Figura N°28: Configuración en planta en porcentaje.....	47
Figura N°29: Configuración en elevación en porcentaje.....	48
Figura N°30: Separación máxima entre muros en porcentaje	49
Figura N°31: Tipo de cubierta entre muros en porcentaje	50
Figura N°32: Elementos no estructurales en porcentaje.....	51
Figura N°33: Estado de conservación en porcentaje	52
Figura N°34: Grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en porcentaje – Método Benedetti y Petrini	54

Palabras clave:

Tema : Vulnerabilidad sísmica

Especialidad : Estructuras

Key words:

Theme : Seismic vulnerability

Speciality : Structures

Línea de investigación - OCDE

Línea	Estructuras
Área	Ingeniería Civil
Sub-área	Ingeniería Civil
Disciplina	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 **“Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante el método Benedetti y Petrini en las viviendas informales en el Pueblo Joven Pensacola – distrito de Chimbote -Ancash, 2022”** del (a) estudiante: **Lido Manuel Soto Santos**, identificado(a) con **Código N° 1420051575**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 29%, 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, 12 de Mayo de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA:

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

Título

Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante el método Benedetti y Petrini en las viviendas informales en el Pueblo Joven Pensacola – distrito de Chimbote - Ancash, 2022

Resumen

La presente investigación tuvo por propósito general es determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el pueblo joven Pensacola del distrito de Chimbote, centrándose en la identificación de las particularidades técnicas, al igual que aquellos fallos en la arquitectura, proceso de construcción y estructural de las viviendas edificadas en su generalidad sin la recomendación técnica y sin emplear las normas de construcciones.

Metodología empleada fue de tipo descriptiva – aplicativo no experimental, se estimó una población de 240 residencias y un espécimen de 10 residencias. Con relación a los resultados las características del suelo de la Pueblo Joven Pensacola presentaron una humedad elevada de 2.86% a 3.85%, con una granulometría cuyos valores altos muestran a las arenas con 95.2% a 96.7% a discrepancia de limos que se hallan entre 3.3%-4.8%, por consiguiente, mostró que concurre N.F. = 1.20-1.50 m sin preexistencia de demarcaciones de permanencia. Asimismo, se encasilló la superficie por medio de SUCS como arena limosa (SM) el tonelaje portante se instituye dentro de 1.35 kg/cm²-1.45 kg/cm².

Simultáneamente, se comprobó la resistencia a compresión mediante la esclerometría indicando que los elementos estructurales de las 3 viviendas mostraron en un intermedio que no destaca a la resistencia respetada de $f'c = 210.00$ kg/cm². De este modo, se usó el método para determinar la vulnerabilidad sísmica, el Método Benedetti y Petrini el cual determinó que el 70% de residencias tiene flaqueza media por causa tiene un el $Iv = 15.69$ a 34.64 y finalmente el 30% exhibe vulnerabilidad alta ya que el $Iv = 36.27$ a 42.81 , es decir que con este método la Pueblo Joven Pensacola tiene una vulnerabilidad de media a alta.

Abstract

The general objective of this research was to determine the seismic vulnerability of self-built homes in Pueblo Joven Pensacola in the district of Chimbote, focusing on the identification of technical characteristics, as well as those flaws in architecture, construction processes and structural housing. built mostly without technical advice and without using building regulations.

The methodology used was descriptive - application and non-experimental design, a population of 240 homes and a sample of 10 homes was estimated. Regarding the results, the characteristics of the soil of the Pueblo Joven Pensacola presented a high humidity of 2.86% to 3.85%, with a granulometry whose high values show the sands with 95.2% to 96.7%, unlike the silts that range from 3.3 % to 4.8%, thus, it was observed that there is N.F. = 1.20 to 1.50 m without existence of consistency limits. In addition, the soil was classified by SUCS as silty sand (SM) whose bearing capacity is established between 1.35 kg/cm² to 1.45 kg/cm².

At the same time, the compressive strength was verified by sclerometry, indicating that the structural elements of the 3 houses showed on average that it does not exceed the estimated strength of $f_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$. In this way, the method was used to determine seismic vulnerability, the Benedetti and Petrini Method, which determined that 70% of homes have medium vulnerability because they have an $I_v = 15.69$ to 34.64 and finally 30% present vulnerability high because the $I_v = 36.27$ to 42.81 , that is to say that with this method the Pueblo Joven Pensacola has a medium to high vulnerability.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el país exterioriza un contexto problemático por ser crecidamente sísmico, en virtud de irrefutables variables que no se controlan, como su lugar en el cinturón de fuego del pacífico, de la misma manera la existencia de las Placas Tectónicas, placa Sudamericana y placa de Nazca. Dejando un escenario expuesto a magnas tendencias telúricos, enlazado a la precaria gestación y discernimiento de edificación resultan en deterioros en las construcciones, asolamiento humanos y menoscabo en el patrimonio.

De esta manera, en el Perú existen lugares con alta vulnerabilidad sísmica, esto es un indecoroso recuerdo de la inconveniente manera que los dueños edifican sus moradas, al experimentar esta perspectiva, se afirma que las residencias cimentadas de carácter inconsecuente a nivel nacional son edificadas con materiales directos de baja calidad, sin indicación apropiada e indudablemente sin discernimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones congruente a la Norma E 0.30 concerniente al esbozo sismorresistente.

Este problema ocasiona que muchas viviendas ante desastres sísmicos colapsen o se agrieten producto de su mala construcción, por lo se produce muchas pérdidas económicas e incluso vidas humanas. En el distrito de Chimbote, precisamente en la Pueblo Joven Pensacola existe gran parte de viviendas autoconstruidas que no cumplen los parámetros referidos por las normas en vigencia.

Para desarrollar la presente investigación se ha recolectado información de otras investigaciones realizadas con anterioridad, con la finalidad de tomarlas como referencias e intrínsecamente de estas faenas se posee lo plasmado por Echevarría, J. & Monroy, M. (2021), en su tesis: “Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama” realizada en la ciudad de Tunja – Colombia, tuvo como objetivo el establecimiento del valor de fragilidad sísmica de las edificaciones del sector Surinama en la localidad de Tunja, con un sistema estructural en piedra no fortificada utilizando el método del índice de vulnerabilidad sísmica de Petrini y Benedetti. De

esta manera, se consiguió como derivación que, de las 254 residencias evaluadas todas presentan un leve grado de vulnerabilidad en correspondencia de los 11 parámetro establecidos por el procedimiento.

En consumación, las residencias del sector Surinama ostentan un medio estructural con una buena conducta y a su vez conservan la semejante forma estructural, de igual forma se identificó que en la mayoría de residencias con la travesía del tiempo se les han ejecutado acrecentamientos y alteraciones, no teniendo en cuenta la conservación homogénea a lo extenso de los muros.

De igual modo, Garcés, J. & Castillo, M. (2017), en su titulada tesis: “Estudio de la vulnerabilidad sísmica en moradas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali” situada en Colombia, tuvo como propósito primordial establecer los altos riesgo sísmico de las construcciones de 1 o 2 niveles, aprovechando las inconstantes oportunas a la Normas NSR10, para separar el riesgo telúrico presente ante una potencia sísmica prudente, amparando los recursos de los habitantes. Esta tesis se aprovecha la técnica de observación alígera o ATC 21, que se descansa en el control desde el externo de la construcción, en su envoltura estructural y no estructurales en el cual se hallan. Por consiguiente, se consuma, la insuficiencia de ciencia estructural para garantizar la permanencia sísmica en todos los compendios estructurales y los aislamientos de muros. Del mismo modo, el escaso nivel de calidad de materiales directos y los métodos favorables.

Prosiguiendo con estudios similares, Cajan, N, & Falla, X. (2020), en su tesis que lleva por título: “Vulnerabilidad sísmica aplicando el método Benedetti – Petrini de las edificaciones categoría C descrita en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” en la Lima – Perú, plasmaron como objetivo principal de la investigación es la aplicación del método Benedetti – Petrini para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones categoría C descrita en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de

Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. De esta forma, la aplicación de la metodología está basada en la realización de encuestas compuestas por 11 parámetros, en donde se puede identificar el daño de las edificaciones.

En cuanto al resultado, se pudo determinar que la vulnerabilidad sísmica en la mayoría de viviendas estudiadas de adobe es alta (57.62%), en las de albañilería confinada es media (59.82%) y en las de concreto armado es baja (66.67%). Se concluye, que en total las edificaciones presentan un predominio por la vulnerabilidad media (47.84%) o alta (41.87%), puesto que la mayor parte conserva un índice de vulnerabilidad sísmica mayor o igual y menor a 100.

Algo igual ocurre con los autores Sabogal, D. & Vásquez, G. (2021) con su tesis: “Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica empleando el Método de Benedetti y Petrini en las edificaciones de la Urbanización Covicorti del Distrito de Trujillo, La Libertad – Perú. Tuvieron como objetivo general en esta investigación realizar una disertación muestra de 3 construcciones, en la Urbanización Covicorti ubicada en el distrito de Trujillo, La Libertad. De esta manera, el objetivo es diagnosticar la vulnerabilidad sísmica para todo el cumulo de residencias, descansado en la norma E.030 y los métodos estructurales; los cuales predecirán si tocase mermas materiales directos y/o en el peor del contexto, seres vivos.

Se usaron 2 metodologías, el primero es el Método Benedetti y Petrini, este se aplicó a para la residencia 01, residencia 02 y residencia 03 obteniendo como resultado un índice de vulnerabilidad (Iv) de 112.5, 92.5 y 162.5 correspondientemente, estableciendo un nivel de vulnerabilidad de media a baja. Luego con el segundo Método de Análisis Computacional, igualmente aplicado a residencia 01, residencia 02 y residencia 03 se obtuvo varias críticas en el tercer piso de 0.0209, cuarto piso de 0.0113 y segundo y tercer piso de 0.0071, equitativamente resaltando lo indicado en la norma E.030, estableciendo que el grado de vulnerabilidad para este procedimiento es de media a alta.

De manera semejante, Iparraguirre, L. (2018), en su tesis denominada: “Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las residencias autoconstruidas de albañilería, en el Sector Central Barrio 2 Distrito de El Porvenir” Trujillo - Perú, tuvo el objetivo primordial la evaluar la vulnerabilidad sísmica en las residencias cimentadas por albañilería, en la parte central Barrio 2 Distrito de El Porvenir, esgrimiendo el método de índices de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini. La cual distingue las particularidades de cada residencia según 11 parámetros y en el que cada uno de ellos tiene una carga de valor que la divergencia entre sí, para a continuación puntuar su nivel de vulnerabilidad, en un rango determinado por los tesisistas, delante a acontecimientos sísmicos. De las secuelas obtenidas valorizando a 16 residencias, se instituyó que el 68.75% posee un nivel de vulnerabilidad media alta, el 18.75% un nivel de vulnerabilidad media baja, 6.25% un grado de vulnerabilidad baja y posteriormente el nivel de vulnerabilidad alta invade una participación del 6.25%. Estas derivaciones son fruto de las particularidades desfavorables que muestran mencionadas construcciones, como el suelo que prevalece en la franja de investigación el cual es un prototipo S3, el bajo aguante obligado que muestran el 87.5% de las viviendas, las irregularidades en planta que presentan el 75% de ellas y la separación entre muros que supera el máximo permisible con 81.25% de estas construcciones.

Del mismo modo, para el tesisista Lujan, J. (2018), con su estudio titulado: “Grado de vulnerabilidad frente a deslizamientos en suelos de las residencias del AA.HH. Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018” en la ciudad de Nuevo Chimbote – Perú, tuvo el objetivo de establecer el nivel de vulnerabilidad respecto a traslaciones de suelos de las residencias, con la propósito de comprender el período de manutención, material preponderante, ejemplar de suelo y la situación de las residencias; así mismo ver el grado de clasificación y por último el nivel de relación entre la localidad y las autoridades antes este tipo de peligros. En cuanto a los métodos usada fue de esbozo no experimental y tipo descriptiva mediante la aplicación de ficha técnica. Por esta razón, la población fue 882 residencias y la ejemplar de 268.

Respecto a los secuelas se determinó que el AA.HH. Esperanza Alta muestra una humedad natural variable de 1.32% a 3.50%, la granulometría indicó un 79.49% a 81.82% de arena y 20.51% a 18.18 de finos, de acuerdo a la clasificación SUCS el suelo está conformado por arena limosa SM, la capacidad portante es de 1.09 kg/cm² 0.61 kg/cm² y finalmente vulnerabilidad física de las viviendas con un valor del 51%.

Por su parte, el autor López, M. (2019), en su investigación: “Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019” en la ciudad de Chimbote - Perú, presentó como principal propósito evaluar las viviendas vutoconstruidas en el AA. HH Señor de los Milagros - Distrito de Chimbote. Con un total de 419 residencias, contando con una población de investigación 290 lotes que se hallan en la particularidad de albañilería confinada autoconstruidas. Para la elección del espécimen, se utilizó el muestreo probabilístico fortuito sencillo, aprovechando la ecuación estadística, dando como derivación 165 residencias, empleando la fórmula de muestra de conciliación no da 105 residencias que serán seleccionadas a discernimientos del tesista. Los domicilios se calificaron por medio de técnica recaudación data, esgrimiendo como instrumento la guía de observación, anticipadamente validadas, para establecer el análisis y patologías de las residencias, hallando que un 37% de las residencias exhiben patologías de tipo material, 23% de tipo mecánica y 30% de tipo química en muros. Se confirmó la densidad de muros en proporción a la norma E-070 Y E-030, para reconocer si las residencias autoconstruidas de albañilería confinada cumplen con los medidas mínimas de construcción de albañilería, hallándose en cuanto a la diversos su densidad en eje “x” e “y”, percibiendo un contingente inadecuada de las densidades, porque casi nulo de discernimiento de las individuos implicadas en la construcción.

En cuanto a la proposición de resolución se realizó un esbozo de una residencia de albañilería confinada, persiguiendo las normas determinadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, La E-070, E-20, y la E-30, para poseer un correcto repartimiento de las cargas y menguar las fuerzas por flexión y corte.

En definitiva, para Asencio, E. (2018), en su tesis: “Análisis de la vulnerabilidad sísmica las residencias autoconstruidas del P.J. Primero de Mayo Sector I - Nuevo Chimbote” en Perú, tuvo como objetivo primario fue analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas del P.J. Primero de Mayo Sector I – Nuevo Chimbote, gracias a la mala edificación de estas, por no conducirse conforme con los lineamiento límites que consideran las Normas peruanas de edificación en vigencia, por esto es fundamental, considerar la persistencia del manejo de los negocios que tienen que atender las solicitudes de la comunidad luego de ocurrido un acontecimiento de sismo, tomando en cuenta puntos involucrados con el sistema estructural y proceso constructivo. Tal cual, minimizar el peligro de vulnerabilidad estructural, eludiendo el desplome de las casas. Además, para esta investigación se usó una metodología AIS, para de esta forma establecer un diagnóstico de vulnerabilidad estructural en las viviendas del P.J. Primero de Mayo – Sector I. Para la aplicar el método antes indicado se utilizó fichas de recojo de información in situ, donde abarcó los aspectos y parámetros del método.

En constancia con los resultados se muestran que 12.3% de las viviendas evaluadas tienen la representación una vulnerabilidad estructural alta, debido a que no cumplen con los requerimientos mínimos que indica el reglamento nacional de edificaciones en vigencia.

Dicho lo anterior, para complementar lo plasmado en los antecedentes y seguir con el desarrollo de la investigación se reseña la fundamentación científica, detallando conceptos concernientes a esta investigación.

En primer lugar, se tiene la clasificación de las edificaciones que, conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.070, Albañilería, las edificaciones de albañilería, se pueden catalogar de acuerdo con su segmentación de reforzamiento, de la siguiente forma: Albañilería no confinada es la escasas de asistencias, o que conservando la capacidad no desempeña con pequeños requerimientos perfeccionadas por la Norma E-070. Subsiguientemente, la albañilería escueta es el elemento

organizada que proporcione firmeza a presión y a fuerza cortante, así como la porción mayoritaria del rigor lateral. Conforme a Norma E.070, este arquetipo de construcción no se debe manejar, por el atributo frágil de su abertura ante los estremecimientos.

De este modo, se define también a la albañilería aprisionada que esta desarrollada por mármoles activadas o compactas descansadas en paredes de ladrillo, en cuyo contorno se ha situado compendios de concreto armado. Asimismo, que los compendios de concreto armado nombrados aislamientos tienen dos tipos: los verticales, acreditados como “columnas de ate” y los horizontales acreditados como “vigas de ate”, vigas collar o soleras (Abanto, 2013, p.25).

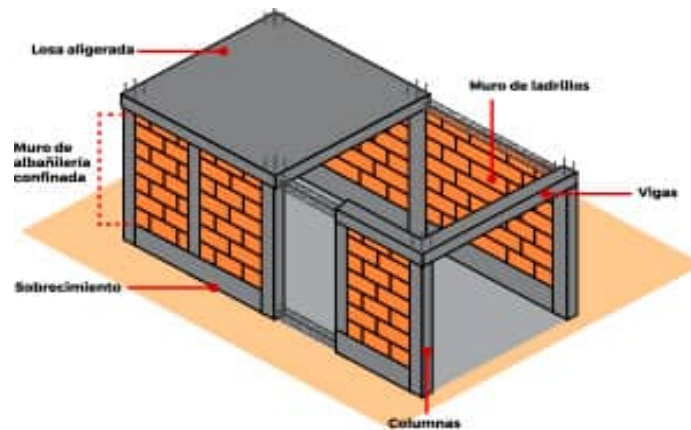


Figura N°1: Edificaciones de albañilería confinada

Fuente: *Maestro construcciones, 2018*

Por otra parte, se tiene a las edificaciones en el Perú que se pueden clasificar de dos maneras tanto edificaciones formales como informales. De este modo, se puede definir como edificaciones formales según Pérez, (1999, p.21), como la edificación se debe “proyectar, controlar, realizar e inspeccionar por competivos y existencias oficiales, con intelecto práctico- teórico, de los métodos constructivos”. Mientras que las construcciones informales según Asencio (2018, p. 23) una cantidad mayoritaria de construcciones, consignadas para uso de familias en el Perú, están acomodadas por elementos de calidad precaria, solo estribar en experiencias empíricas.

Habría que decir también que según Mosquera y Tarque, (2005, p. 142) las edificaciones informales de domicilios no refieren con conducta sísmica aceptable, así pues, están más expuestos a colapsar, estimulando pérdidas. Por supeditado, es significativo precisar la debilidad sísmica en este tipo de construcciones.

Con respecto a los fenómenos naturales se tienen al sismo, definido como vaivenes de la cobertura terrestre, poseyendo un comienzo tectónico, provocados por corrientes violentos de las placas en las cuales está subdividida dicha corteza. La energía sobre todo es soltada a modo de ondas osciladas que se ensanchan a enormes trayectos, es esta agitación la que pone en riesgo a las construcciones, al ser éstas afectadas por los desplazamientos horizontales en su base. Tavera (1993, p. 21), es pone que, por la diligencia oscilante de las masas de las construcciones, se producen energía de inercia, las cuales inducen impulsos significativos en los dispositivos de la estructura y que pueden llevarla a la fallar; igualmente de las oscilaciones, hay efectos sísmicos agregados que alcanzan impactar en las estructuras, sobre todo los que tienen correspondencia con fracasos del terreno.

A causa de que un sismo ocurra, se precisa detalla la sismicidad en el Perú que, según Tavera, (2005, p. 42), el Perú es el país con más acción sísmica del planeta, es primariamente al derivación de hundimiento que ocurre en la placa de nazca bajo de la placa sudamericana, contemporáneo de norte a sur, en su margen oeste, con un sistema de celeridad de 8 a 10 cm/año. Aquel desarrollo efectuó la distribución de la sierra de los andes.

Otro punto es la vulnerabilidad que viene a ser definida como aquella que compone un sistema dinámico, en otros términos, brota como derivación de la interacción de una sucesión de elementos y de características internas y externas que convergen en una comunidad particular (Alfaro, 2011, p.20). Así mismo, se tiene a la vulnerabilidad sísmica a modo de grado por la que un sistema natural o social es propenso a tener perjuicios por cierto tendencia sísmico o fenómenos asociados a este. La vulnerabilidad, está en ocupación a tres cuantificaciones; el primero, a la

sensibilidad de la estructura; el segundo, a la manera de actuar de los pobladores habitantes y el tercero, al nivel de exhibición de la estructura (Leónidas, 2007, p. 86).

Vale la pena aclarar que existen dos condiciones que hacen vulnerables un determinado lugar, las cuales son: vulnerabilidad por principio que conforme con Maskrey y Romero, (1986, p. 60), determinan la vulnerabilidad por comienzo al vertiginoso crecida de las urbes y los métodos afines al “crecimiento”, acrecentando la petición de respuestas comunes, los cuales causan un incremento de las urbanizaciones, llevando la construcción de establecimientos inconsecuentes ubicados en franjas laterales y en terreno escasos ventajosos para las edificaciones, por ejemplo, laderas y llanuras propensas a avenidas o desbordamientos.

Además, se tiene la vulnerabilidad progresiva que según Maskrey y Romero, (1986), denominan vulnerabilidad evolucionada a las edificaciones, las cuales han sido diseñadas, proyectadas y construidas según con normas sísmicas de una determinada época o periodo, las cuales están desactualizadas relación a las normas actuales. Asimismo, lo concreta como fajas seguras, que se regresaron vulnerables por medio del tiempo por el desperfecto de viejas construcciones por privación de mantenimiento.

Otro punto es la simbolización de la vulnerabilidad sísmica que, de acuerdo a Cardona, (1990, p. 32), la vulnerabilidad sísmica puede ser corporal o eficaz. Inicialmente se tiene que la vulnerabilidad corporal está resignada por la vulnerabilidad organizado y la vulnerabilidad no organizado de una construcción.

De esta manera, la vulnerabilidad organizado se delimita como la suspicacia de los compendios que constituyen la distribución del inmueble, a ser deteriorados ante la potencia vinculada de las obligaciones de la distribución y las potencias estimuladas por un tendencia sísmico (Ñanfuñay y Santisteban, 2015, p. 33). A diferencia de la vulnerabilidad no estructural que existe cuando se presenta un tendencia sísmica de inmensa magnitud, este asolaba los compendios no estructurales: como infraestructuras o el diseño arquitectónico, el grado de perjuicio será 15 designado vulnerabilidad no estructural, estos compendios podrían producir daño a los individuos

que moran la estructura por un potencial colapso de objetos indebidamente sujetos a la construcción (Mattos, 2014, p. 86).

En cuanto, se tiene la vulnerabilidad funcional que su tesis tiene por propósito precisar la delicadeza que ostenta una propiedad de sufrir una indisposición de tipo funcional que estaría causada por un tendencia sísmica y se meditan tres grados de vulnerabilidad: alta, media y baja (Mattos, 2014, p. 86).

Por otro lado, la zonificación sísmica está definida como el transcurso para instituir componentes geomorfológicas restringidas y como consecuencia del enlace de numerosos investigaciones ejecutados a un espacio o espacios de investigación determinada, contra la ingeniosidad de una tendencia sísmica (Universidad Central de Venezuela, 2011, p.9).

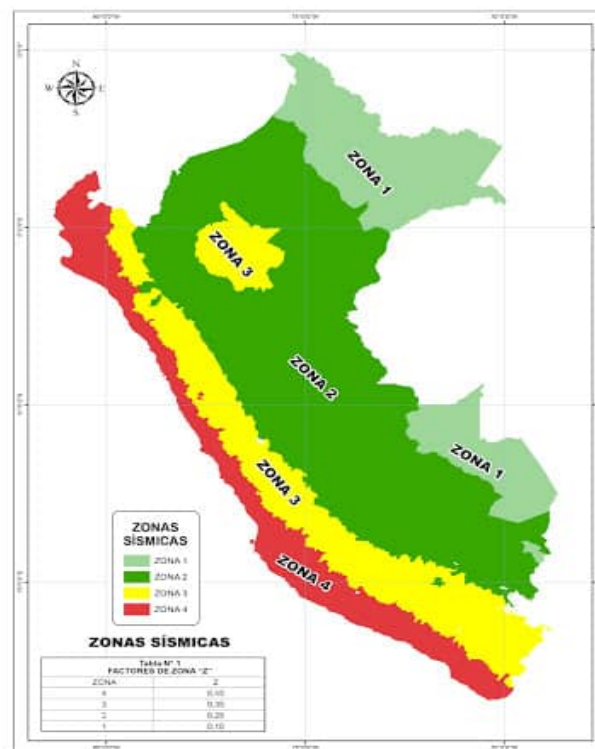


Figura N°2: Mapa de zonificación sísmica del Perú

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma E.030, 2018

Además, en correspondencia al progreso de este estudio se tiene el concepto de viviendas autoconstruidas que están dadas por el compromiso de la comunidad de poseer una residencia conveniente, la autoconstrucción, se lleva a cabo en sitios no urbanizadas o en asentamientos humanos y se caracterizan por mostrar deficiencias en sus recursos compendios organizados, arquitectónicas y de métodos constructivos, tornándose vulnerables frente a la ocurrencia de un anómalo sísmico.

Así también, el incumplimiento en nivel de edificación en el espacio oriundo, se genera por el incremento acelerado de nuestra población en los últimos años. Los dueños edifican informalmente al usar: materia prima de baja calidad, no integran personal técnico especialista y no cuentan con los estatutos ni las normas concretas para un desarrollo provechoso conveniente. Asimismo, el régimen autoconstructivo crea un procedimiento alternativo con asiento en la escasa investigación de los propietarios en relación al proceso constructivo, bajo costo para materiales directos y mano de obra (Rivera, 2012, p. 131).

Con todo y lo anterior se considera el Método de Benedetti y Petrini que esta principalmente dirigido a encontrar el índice de vulnerabilidad, que se consigue a través de una adición ponderada de cifras numéricas que enuncian la calidad sísmica de cada uno de los medidas estructurales y no estructurales considerados, desempeñan un rol imprescindible en la conducta sísmica de las estructuras de mampostería. A cada parámetro se le imputa, durante la averiguación de campo, una de las cuatro clases a, b, c y d, continuando de serie de pasos detallados con la intención de minimizar las diferencias de apreciación entre los observadores. A cada una de estas clases le corresponden una cifra numérica K_i que varía entre 0 y 45, como se visualiza en la cuadro siguiente.

Tabla N°1: Escala de índice de vulnerabilidad Benedetti y Petrini para albañilería

Número	Parámetro	Ki A	Ki B	Ki C	Ki D	Peso Wi
	Organización del sistema					
1	resistente	0	5	20	45	1
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
	Posición del edificio y					
4	cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diagramas horizontales	0	5	15	45	1
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1

Fuente: Benedetti y Petrini, 1982

De este modo, con lo establecido en la tabla antes mencionada se indica la ejecución de la metodología Benedetti y Petrini para poder establecer se debe elegir a los once parámetro. A cada agregado se le fija un establecido peso que destaca su categoría en la derivación final (Wi). Y, además, la valoración de Ki varía sujetándose de las calificaciones obtenida por la construcción. En general son once parámetros que al ser estimados se consigue un índice entre 0-382.50. Ahora bien, este es presumido por el factor 3.825 con la designio de contar una valoración de índice de vulnerabilidad estándar como se establece en los subsiguientes condiciones de vulnerabilidad.

- Vulnerabilidad menor que 15% (Baja)
- 15% menor igual que vulnerabilidad menor que 35% (Media)
- Vulnerabilidad mayor igual que 35% (Alta)

Consideremos ahora para esta investigación ensayos para determinar las características del suelo en donde se han edificado las viviendas a fin de conocer cual

son estas. Por esta razón se necesitan los ensayos de comprendido de humedad, análisis granulométrico, delimitaciones de estabilidad y corte directo.

De este modo, se tiene que el comprendido de humedad nativa, se define como la humedad o contenido de humedad de un territorio, expresada como %, del peso de agua en una masa proporcionada de superficie, al peso de las átomos sólidas (MTC, 2016, p. 49).



Figura N°3: Procedimiento del contenido de humedad

Fuente: Tecnología de Materiales - Poncela, 2016

Por otra parte, se tiene al análisis granulométrico que también es conocido como exámenes mecánico y permanece al establecer el dividendo de las porciones de un terrenal relativo a su dimensión, consiguiendo alcanzar de esta forma los % de roca, arena, grava, limo y arcillas (Fernández, 2014, p. 20).



Figura N°4: Procedimiento del análisis granulométrico

Fuente: Tecnología de Materiales - Poncela, 2016

Asimismo, se tiene a las delimitaciones de firmeza son reconocimientos de laboratorio regularizados que consienten conseguir las delimitantes de la categoría de humedad intrínsecamente del cual la superficie se conserva en fase plástica.

En cuanto al límite líquido, según el Manual de Prácticas de Laboratorio de Mecánica de Suelos I. (Polanco, 1995, p. 14) define como límite líquido al contenido de humedad que requiere un suelo para presentar una resistencia al esfuerzo cortante de aproximadamente 25 gr/cm. A continuación, según Suarez Valbuena (2013, p.59) define el límite plástico como el contenido más bajo de agua, determinado por este procedimiento, en el cual el suelo permanece en estado plástico.



Figura N°5: *Procedimiento de límites de consistencia*

Fuente: *Tecnología de Materiales - Ponceca, 2016*

Por último, entre estos ensayos se tiene el corte directo este posee la intención de obtener la tenacidad al corte de una cantidad de superficie consolidado y drenado. También, enjuiciar el ángulo de refregón de la superficie, que es fundamental para evitar deslizamientos y/o el que asiente. Se consigue ejecutar interpretado examen con muestra no alteradas y remoldeadas a diversos tipos de suelos (UNI, 2006, p. 43).

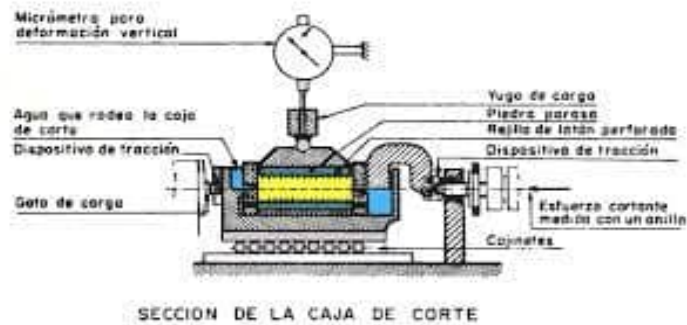


Figura N°6: *Sección del instrumento de corte directo*

Fuente: *J. Llorens – UNI, 2007*

Al llegar a este punto, también se considera fundamental comprobar la resistencia del concreto endurecido en los compendios contractuales de las viviendas. Por este motivo, se necesita del ensayo de esclerometría.

Cabe aclarar que este procedimiento de prueba consiente establecer la uniformidad frívola del concreto, delimitar áreas estropeadas o de dudosa calidad, de esta forma se puede esgrimir para apreciar la firmeza del delimitado en el sitio. La prueba consiste en que un mazo de acero que magulla con una terminante cantidad de energía un pistón de acero, estando en empalme con la superficie del concreto. La valoración se consigue calculando el recorrido de rebote del martillo, la que nos consiente dar una conjetura de la resistencia del concreto en el área analizada (ICCG, 2018).



Figura N°7: *Ensayo de esclerometría*

Fuente: *Equipos de ensayos no destructivos ICCG, 2018*

Prosiguiendo con el desarrollo de esta investigación, es de vital importancia presentar las razones principales por las cuales se sostiene la justificación del estudio, una de estas es que el hecho que 55.9% de la metrópoli del Perú reside en un área estimada como alto riesgo ante intimidaciones de terremoto y tsunami compone una mayor razón para realizar proporcionadas y convenciones de atenuación y amparo frente a terremoto y tsunami en las áreas costeras; como es el asunto de donde se localiza de la ciudad de Chimbote, a resultado afectado y sufrido menoscabos formidables fruto de estos programas especialmente. Concurriendo los procedimientos de la metrópoli, estos no considerado las áreas de peligro, de alto y medio riesgo, por lo que merece con premura inspeccionar, y esbozar dilemas urbanos y arquitectónicos para comprimir el riesgo, de esta manera proteger la vida y residencias de vida de los ciudadanos del Pueblo Joven Pensacola. Por medio del presente trabajo se pretende brindar información para realizar de forma adecuada la técnica provechosas tomando en cuenta la normativa de diseño y construcción vigente en el país, que consientan emplear apropiados tecnologías constructivas y así certificar el buen procedimiento de las casas oprimiendo la vulnerabilidad distributiva a la que se hallan expuestas frente a un expectante terremoto o fenómeno natural.

Por consiguiente, el estudio se orientará en contribuir nuevas tácticas urbanas y arquitectónicas encaminadas a la solución para reducir los riesgos respecto a terremotos y así resguardar la vida de las individuos que residen con riesgo de estos sucesos naturales en el área costera, Chimbote como lo es en la Pueblo Joven Pensacola, Urb. 21 de Abril – Mz. A, P.J. El Progreso, P.J. 2 de Mayo. Igualmente es transcendental que a derivación de esta determinación sea optimizar la calidad de la zona urbana en un contenido del perfeccionamiento llevadero, proporcionando una solución urbana-espacial la cual indaga rescatar el área asumiendo como una de los propósitos revalorar la vista natural, promoviendo así el turismo. Y a nivel socio económico sería que la interposición urbana que se ejecute sea un dinamizador de la economía como generador para perfeccionar la calidad de vida de las poblaciones y orientarse en la seguridad de la residencia de la sección mencionada, procurando que sea un trabajo con la colaboración de la localidad.

En relación con la problemática que presenta la investigación, esta se encuentra inmersa a que el Perú se halla entre una de las territorios de más alta dinamismo sísmico que preexiste en la tierra, por esta causa el país ha enfrentado sucesos sísmicos de desiguales magnitudes cuyas consecuencias son reflejadas en las cuantiosas menoscabos humanos y menoscabos de material (Castillo Aedo & Alva Hurtado, 1993). A pesar de todo ellos no se le ha dado la comprometida importancia de la investigación de vulnerabilidad sísmica en áreas de la metrópoli y/o zonas que han desarrollado producto de la invasión de propiedades, pero si examinamos el escenario estructural de la vivienda en el Perú encontraremos problemas comunes a todos los países de América del Sur y si consideramos su comportamiento sísmico tendremos resultados similares o peores a eventos pasados.

Esto es ocasionado, desde tiempos antiguos, las colectividades de pueblos del perímetro urbana trabajan en la edificación de sus propias residencias; en otros casos, son las comunidades relegadas las que se dominan de construir inmuebles para provechos comunes, por ello al día de hoy la autoconstrucción informal es un gran problema que afronta el actual gobierno y que representa cerca del 70% de las viviendas en el Perú (MVCS, 2018).

El Pueblo Joven Pensacola, conforme a los censos 12 de población y 7 de Viviendas del año 2017, tiene una tasa de incremento anual del 1.2%, este desarrollo trae como derivación la necesidad básica de las familias al acceso a una domicilio. Es esta semejante escasez la que precisa a los pobladores, albañiles y maestros de obra, sin asesoramiento técnico o profesional, a levantar sus distribuciones informalmente y gran parte de estas moradas informales son vulnerables ante los sismos y colapsan, produciendo incalculables detrimentos económico y horrorosas menoscabos de vida (Mosqueira Moreno & Tarque Ruíz, 2015).

Bajo este argumento, las indagaciones de este tipo nos consentirán realizar un mapeo referencial del decaimiento sísmico de cada una de las construcciones evaluadas, y consiguientemente se logrará poner en marcha algún plan de

amortiguamientos 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 este modo, se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en el Pueblo Joven Pensacola – distrito de Chimbote?

A continuación, la conceptualización de las variables se determinaron algunas definiciones importantes para el progreso de la investigación presente. Antes que nada, se tiene a la vulnerabilidad sísmica es el nivel por la que un régimen natural o social es expuesto a obtener menoscabos por alguna tendencia sísmica o fenómenos coligados a este. La vulnerabilidad, está en el cargo a 3 parámetros; el primero, a la sensibilidad de la estructura; el segundo, a la manera de actuar de los pobladores habitantes y el tercero, al grado de exposición de la estructura (Leónidas, 2007, p. 86).

Ahora bien, la operacionalización de esta variable independiente se tiene como finalidad dar a conocer en una edificación existente los puntos débiles que fallarían al ocurrir un evento sísmico, esta vulnerabilidad se evalúa para los elementos estructurales como para los no estructurales, para ello se utilizará el Método de Benedetti – Petrini apoyados en ensayos de mecánica de suelos.

En segunda instancia, se presenta la variable dependiente que viene a ser las viviendas autoconstruidas definidas como aquellas viviendas que están dadas por el apuro poblacional de tener una vivienda propia y que bajo esta modalidad se construyen sin planos, sin asesoramiento adecuado de manera informal ubicadas en lugares sin urbanizar (Rivera, 2012, p. 131). De esta manera, la operacionalización de esta variable se basa en evaluar las particularidades de las viviendas, identificando los problemas constructivos, condiciones de lugar, entre otros y para ello se realiza mediante una ficha de observación y la propia observación directa.

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Vulnerabilidad Sísmica	La vulnerabilidad sísmica es el nivel por la que un régimen natural o social es expuesto a obtener menoscabos por alguna tendencia sísmica o fenómenos coligados a este. La vulnerabilidad, está en el cargo a 3 parámetros; el primero, a la sensibilidad de la estructura; el segundo, a la manera de actuar de los pobladores habitantes y el tercero, al grado de exposición de la estructura (Leónidas, 2007, p. 86).	Se tiene como finalidad dar a conocer en una edificación preexistente los sitios endebles que fallarían al ocurrir un evento sísmico, esta vulnerabilidad se evalúa para los elementos estructurales como para los no estructurales, para ello se utilizará el Método de Benedetti – Petrini apoyados en ensayos de mecánica de suelos. y resistencia del concreto endurecido.	Método Benedetti – Petrini: -Aspectos estructurales, constructivos y geométricos.	Vulnerabilidad sísmica baja: $I_v \geq 0$ o < 20 Vulnerabilidad sísmica media: $I_v \geq 20$ o < 40 Vulnerabilidad sísmica alta: $I_v \geq 40$ o < 100
			Mecánica de suelos	Contenido de humedad, Granulometría, Límites de consistencia y Corte directo
			Resistencia del concreto endurecido	Esclerometría

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Viviendas Autoconstruidas	Son aquellas viviendas que están dadas por el apuro poblacional de tener una vivienda propia y que bajo esta modalidad se construyen sin planos, sin asesoramiento adecuado de manera informal ubicadas en lugares sin urbanizar (Rivera, 2012, p. 131).	Las viviendas autoconstruidas se evalúan teniendo en cuenta las características de las viviendas, identificando los problemas constructivos, condiciones de lugar, entre otros y para ello se realiza mediante una ficha de observación y la propia observación directa.	Características de las viviendas	Tipo de vivienda Tipo de construcción Dimensiones Antigüedad
			Identificación de problemas	Tipo físico Tipo mecánico Tipo químico

Por otra parte, surgió la necesidad solucionar el problema encontrado, por medio de la hipótesis si se determina la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola en el Distrito de Chimbote aplicando el método Benedetti - Petrini se logrará saber el grado de vulnerabilidad que presentan.

Asimismo, la presente investigación planteó como objetivo general: determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola, distrito de Chimbote, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones; para lo cual se planificaron seis objetivos específicos:

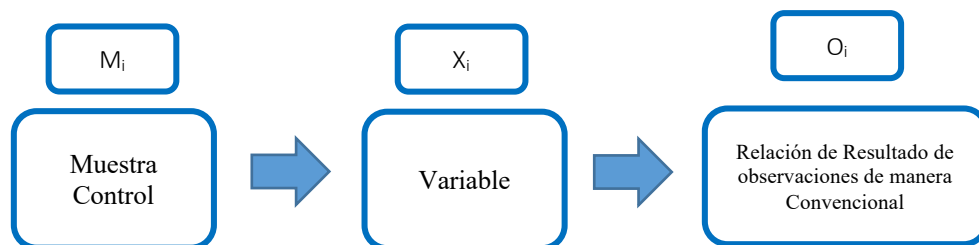
- Identificar y describir las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola, que influyen en la determinación de la vulnerabilidad sísmica.
- Determinar las características del suelo en el Pueblo Joven Pensacola.
- Comprobar la resistencia a la compresión del concreto endurecido de columnas de las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola.
- Identificar fallas de las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola mediante guía de registro.
- Evaluar las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola por medio del Método Benedetti – Petrini.
- Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola de acuerdo a los parámetros del Método Benedetti – Petrini.

II. METODOLOGÍA

La investigación, por su direccionamiento es descriptivo - aplicativo puesto que reside en investigar, comprender, actuar, edificar y transformar un contexto problemático. De tal forma que se investiga transmutar el conocimiento puramente en discernimiento de utilidad, esgrimiendo la tecnología al servicio del progreso integral de los pobladores en el Pueblo Joven Pensacola.

En cuanto al diseño, para esta investigación se usó un diseño no experimental transversal, puesto que se ejecuta sin manejo deliberado de la variable, se recolectará data en un solo período que pasaran a ser validadas para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola en el Distrito de Chimbote.

Mientras tanto, se presenta el esquema de tesis descriptiva:



Donde:

M_i : Viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola.

X_i : Determinación de la vulnerabilidad sísmica.

O_i : Resultados de la determinación vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el Pueblo Joven Pensacola.

La investigación presente la población fue paciente por las viviendas autoconstruidas de las manzanas comprendidas entre **A, C, D, F, H, J, K, L, LL, N, O, P, Q** en el pueblo Joven Pensacola del Distrito de Chimbote, que cuenta con 380 viviendas. De este modo, se usó el criterio de exclusión dejando de lado las viviendas de adobe y concreto armado. Por ello se realizó la elección de 240 viviendas que son de albañilería confinada autoconstruidas distribuidas entre las 13 manzanas elegidas anteriormente, personificando para la investigación a la metrópoli existente.

Tabla N°2: *Viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola*

Manzanas	N° Lotes	Manzanas	N° Lotes
A	18	LL	18
C	19	N	19
D	18	O	18
F	18	P	18
H	19	Q	19
J	19		
K	18		
L	19		
Total		240	

Fuente: *Elaboración propia*

Para la presente investigación tuvo como muestra el producto que se obtuvo de una población de $N = 240$ moradas autoconstruidas lo cual es determinada como población determinada, en el que el grado de cordialidad manejada del 90% por consiguiente $Z = 1.645$, y el desliz muestral existirá de 10% por ello $e = 0.1$, en el que la posibilidad de triunfo es del 96% y de la decepción es 4% correspondientemente, a continuación, se empleará la subsiguiente fórmula para conseguir el número de muestra:

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

Donde:

- **N:** Población
N: 240 hogares autoconstruidas.
- **Z:** 1.645 para un nivel de confianza del 90%.
- **E:** error máximo
E: 10% = 0.1
- **p:** Probabilidad de éxito
p: 96% = 0.96
- **q:** Probabilidad de fracaso
q: 4% = 0.04
- **n:** muestra a hallar

$$n = \frac{1.645^2 \times 0.96 \times 0.04 \times 240}{(240 - 1)(0.1^2) + (1.645^2)(0.96 \times 0.04)}$$

n = 10 viviendas.

Se inspeccionarán 10 viviendas autoconstruidas como muestra.

Respecto a las técnica e instrumentos de investigación usados fueron en primer término la técnica de observación, la cual consintió recoger la información concreta en el área de investigación. Para este estudio se recolecta en campo los datos imprescindibles mediante la observación inmediata y mediante captura de imágenes para demostrar lo observado.

Al mismo tiempo, se necesita la habilidad del análisis de documentos para el estudio presente, puesto que los datos de ensayos en estancias de mecánica de suelos son necesarios para la determinación de la cimentación y tipo de suelo. De igual manera, para la obtención de datos de la esclerometría ya necesaria para comprobar la tenacidad a compresión del concreto endurecido en compendios estructurales de las

viviendas de la Pueblo Joven Pensacola y finalmente estos se interpretarán y analizarán para ser presentados como resultados.

Tabla N°3: Normas técnicas de mecánica de suelos

Ensayo	Uso	Normas de referencia		
		MTC	ASTM	NTP
Contenido de Humedad	Clasificación	E-108	D-2216	339.127
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	E-107	D-422	339.128
Límite Líquido	Clasificación	E-110	D-4318	339.129
Límite Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Índice Plástico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Método de Clasificación de Suelos	Clasificación	-	D-2487	339.134
Densidad In Situ	Clasificación	E-117	D-1556	339.143
Corte Directo	Especial	E-123	D-3080	339.170

Fuente: NTP E.050 Suelos y Exploraciones, 2018

Tabla N°4: Norma técnica de resistencia del concreto

Ensayo	Uso	Normas de referencia		
		MTC	ASTM	NTP
Esclerometría	Especial	E-725	C-805	339.181

Fuente: NTP E.060 Concreto armado, 2018

En relación a los instrumentos, se consideró la guía de registro ya que consintió recaudar información de las particulares del hogar tales como: localización, data personal de la población, data estructural, distribución arquitectónica, antigüedad de los hogares y potenciales fallas perceptibles. El presente instrumento tuvo aplicación en los pobladores la Pueblo Joven Pensacola del Distrito Chimbote.

Además, la ficha técnica fue trascendental, puesto que la determinación se realizó por medio el Método Benedetti - Petrini a fin de conocer el grado de

vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas la Pueblo Joven Pensacola del Distrito Chimbote y de esta manera se consiguió desentrañar las derivaciones que se desplegaron. En estas fichas técnicas se describieron los medidas utilizadas para determinar el estado de vulnerabilidad sísmica de estas viviendas, después se procedió a verificar el cumplimiento de los requisitos límites que ordena el RNE y la NTP A.010 Condiciones Generales de Diseño, A.020 Vivienda, E.030 Diseño Sismorresistente, E.050 Suelos y Cimentaciones, E.060 Concreto Armado y E.070 Albañilería.

Otro punto, es la formalidad en laboratorio para conseguir establecer si las propiedades físico – mecánicas del suelo de la Pueblo Joven Pensacola cumplen con los requerimientos necesarios para saber si las viviendas construidas tienen un diseño de cimentación adecuado al 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.

Al mismo tiempo, se usó la esclerometría para establecer la resistencia a compresión del concreto endurecido del elemento estructural como las columnas de las viviendas autoconstruidas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola.

Por último, los estudios de mecánica de suelos y verificación de diseño de una cimentación de lo hogares no es necesario validarse tal y como está determinado en reglamento nacional de construcciones, así mismo ocurre con la esclerometría, debido a ello se fiará en las resultantes y no se demanda certificación por juicio de especialistas externos, porque los formatos están generalizados conforme a Norma Técnica Peruana el cual lo delimita de manera precisa.

III. RESULTADOS

En principio en este capítulo, se investigó la vulnerabilidad sísmica, autoconstrucción y se consideró las normas E.030 Diseño sismorresistente y E.0.50 Suelos y cimentaciones, además de conceptos que guardan relación a esta investigación, así como contenido geográfico para situar la Pueblo Joven Pensacola.

De este modo, se tuvo como *primer propósito específico* identificar y describir las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola que influyen en la evaluación de vulnerabilidad sísmica

Como resultado se pudo identificar primeramente que la ciudad de Chimbote es el capitolio de la Provincia del Santa, en esta zona se ubica la Pueblo Joven Pensacola a la elevación del km 15 de la carretera panamericana.



Figura N°8: *Ubicación geográfica de Chimbote en la Provincia del Santa*

Fuente: *Elaboración propia*

De esta forma, se sitúa dentro del casco urbano de Chimbote la Pueblo Joven Pensacola, el cual presenta la siguiente delimitación:

- Norte: A.H. Cesar Vallejo.
- Sur: Urb. El Carmen.
- Oeste: A.H. El Porvenir.
- Este: A.H. Esperanza Baja.

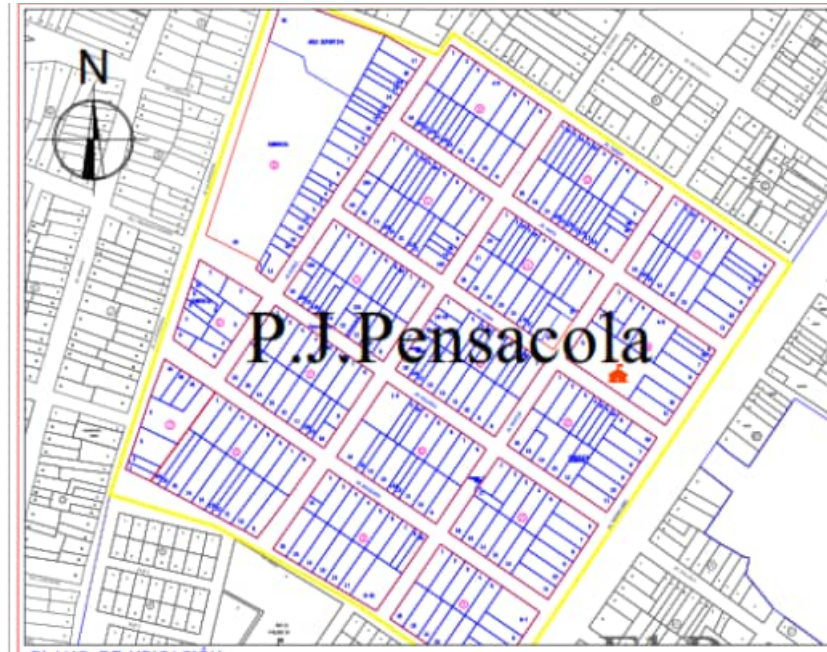


Figura N°9: *Ubicación geográfica de la Pueblo Joven Pensacola*

Fuente: *Elaboración propia*

Ahora bien, para esta investigación se consideraron de 240 viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola y estaban conformada por 13 manzanas entre ellas **A, C, D, F, H, J, K, L, LL, N, O, P, Q**. Además, se describe que el área esta predominada por viviendas y un cierto número destinado para el comercio, industria, educación y recreación.

De lo antes dicho, se procedió a identificar 10 viviendas autoconstruidas que serán evaluadas en campo, de acuerdo al criterio como investigador se consideraron aquellas que presenten visibles daños en elementos estructurales como no estructurales.

Tabla N°5: *Viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola*

LUGAR DE ESTUDIO	N° VIVIENDAS	DIRECCIÓN DE LAS VIVIENDAS
Pueblo Joven Pensacola	1	Jr. Unión Mz C Lt. 14
	2	Jr. Bolognesi Mz C Lt. 5
	3	Jr. Bolognesi Mz F Lt. 14
	4	Jr. Pallasca Mz I Lt. 11
	5	Jr. Huaraz Mz Q Lt. 7
	6	Jr. Huaraz Mz Q Lt. 15
	7	Jr. Santa Mz N Lt. 15A
	8	Jr. Santa Mz O Lt. 6
	9	Jr. Santa Mz P Lt. 13
	10	Jr. Casma Mz M Lt. 3

Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la tabla N°5, se revela la identificación de los hogares autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola seleccionadas para la evaluación de vulnerabilidad sísmica por los métodos Benedetti y Petrini, estas viviendas están comprendidas entre las manzanas C, F, I, M, N, O, Q. La elección de estas viviendas fue de acuerdo al criterio como investigador ya que muchas de ellas presentan aspectos significativos para ser evaluadas como son problemas de agrietamientos, fisuras, entre otros y es necesario determinar el grado de vulnerabilidad ya que tienen influyen parcialmente en la vulnerabilidad de la Pueblo Joven Pensacola.

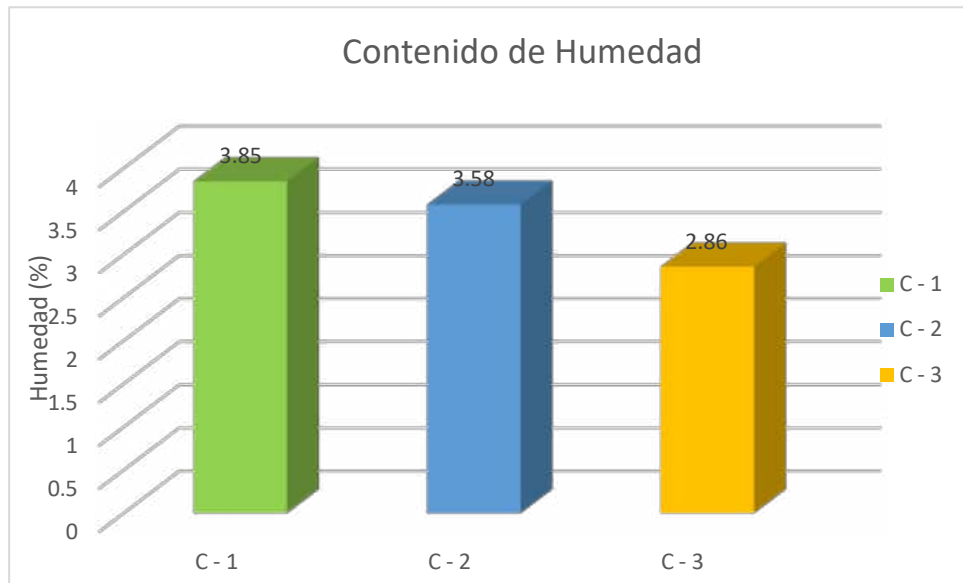
En cuanto, al desarrollo del segundo objetivo específico de determinar las características del suelo de la Pueblo Joven Pensacola, se poseyó como derivación lo expresado en la tabla siguiente:

Tabla N°6: Resultados del contenido de humedad en la Pueblo Joven Pensacola

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
Pueblo Joven Pensacola	C - 1	1.50	3.85
	C - 2	1.50	3.58
	C - 3	1.50	2.86

Fuente: Elaboración propia

Figura N°10: Contenido de humedad del suelo en la Pueblo Joven Pensacola



Fuente: Elaboración propia

Descripción:

De esta forma, de acuerdo a la tabla n°6 y figura n°10 revelan los resultantes del contenido de humedad del suelo en la Pueblo Joven Pensacola, indicando que tiene un creciente porcentaje de humedad natural entre 2.86% y 3.85%, es decir, el terreno es relativamente húmedo.

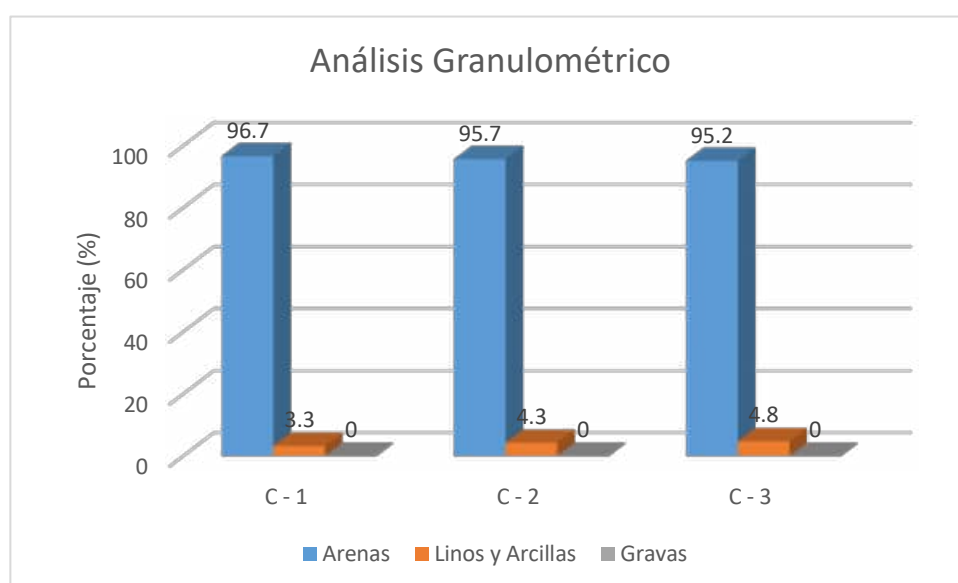
Al mismo tiempo, se logró determinar la granulometría que presenta la Pueblo Joven Pensacola, siendo la expresada en la siguiente tabla.

Tabla N°7: Resultados del análisis granulometría en la Pueblo Joven Pensacola

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
			ARENAS (%)	LIMOS Y/O ARCILLAS (%)	GRAVAS (%)
Pueblo Joven Pensacola	C - 1	1.50	96.7	3.3	0
	C - 2	1.50	95.7	4.3	0
	C - 3	1.50	95.2	4.8	0

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°11: Análisis granulométrico del suelo en la Pueblo Joven Pensacola



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Así pues, conforme a la tabla n°7 y figura N°11 se exponen las resultantes de la recapitulación del análisis granulométrico de tres calicatas echas en la Pueblo Joven Pensacola a una profundidad de 1.50 m, determinándose un creciente porcentaje de las arenas que varía de 95.2% a 96.7%. Por otra parte, se muestra un bajo porcentaje de los limos y/o arcilla con una variación de 3.3% a 4.8%, y se muestra 0% en Grava,

además de ello cabe resalta que no existe límites de consistencia, pero si una presencia de nivel freático de 1.20 a 1.50 metros respectivamente.

En cuanto a la clasificación del suelo y la capacidad portante de la Pueblo Joven Pensacola, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N°8: *Resultados de clasificación SUCS y capacidad portante en la Pueblo Joven Pensacola*

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	CLASIF. DEL SUELO (SUCS)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN (kg/cm ²)	CAPACIDAD PORTANTE (kg/cm ²)
Pueblo Joven Pensacola	C - 1	1.50	SM	29.24	0.003	1.35
	C - 2	1.50	SM	29.03	0.012	1.40
	C - 3	1.50	SM	29.08	0.012	1.45

Fuente: *Elaboración propia*

Donde:

□ SM = Arena limosa

Descripción:

De este modo, revela la tabla n°8 las resultantes obtenidas respecto a la clasificación del suelo mediante SUCS, mostrando que en las 3 calicatas realizadas se tuvo un suelo de nomenclatura SM, en otros términos, una superficie de arena limosa. Por otro lado, se determinó una capacidad portante de 1.35 kg/cm², 1.40kg/cm² y 1.45 kg/cm² proporcionalmente considerando los ángulos de fricción de 29.24°, 29.03 y 29.08 con una cohesión nula.

De esta manera, siguiendo con el *tercer objetivo específico* de comprobar la resistencia a la compresión del concreto endurecido de columnas de las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola.

Antes que nada, se procedió a seleccionar la vivienda 1 para la aplicación del ensayo de esclerometría, esta estuvo ubicada en el Jr. Unión Mz C Lt. 14.

Tabla N°9: *Ensayo de esclerometría vivienda 1 en la Pueblo Joven Pensacola*

Elementos estructurales	Columna E-1	Columna E-2	Columna E-3
Índice esclerométrico	23.80	23.40	25.40
Resistencia (kg/cm ²)	146.83	138.68	166.00
Aceptación f'c = 210 kg/cm ²	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable

Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Conforme a tabla n°9, se presenta como resultados de la prueba de esclerometría ejecutando a los compendios estructurales del domicilio 1, que las Columnas E-1, E-02 y E-1 tienen una resistencia inaceptable según lo requerido tanto para columnas de f'c = 210 kg/cm².

Continuando, se seleccionó la vivienda 2 para la aplicación del ensayo de esclerometría, esta estuvo ubicada en el Jr. Pallasca Mz I Lt. 11

Tabla N°10: *Ensayo de esclerometría vivienda 2 en la Pueblo Joven Pensacola*

Elementos estructurales	Columna E-1	Columna E-2	Columna E-3
Índice esclerométrico	23.60	24.10	25.10
Resistencia (kg/cm ²)	142.76	147.85	164.17
Aceptación f'c = 210 kg/cm ²	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable

Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según tabla n°10, se presenta como resultados de la prueba de esclerometría aprovechado a los compendios estructurales del hogar 2, que las Columnas E-1, E-02 y E-03 tienen una resistencia inaceptable según lo requerido tanto para columnas como vigas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

A fin de culminar con los resultados para este objetivo específico, se seleccionó la vivienda 3 para la aplicación del ensayo de esclerometría, esta estuvo ubicada en el Jr. Santa Mz P Lt. 13

Tabla N°11: *Ensayo de esclerometría vivienda 3 en la Pueblo Joven Pensacola*

Elementos estructurales	Columna E-1	Columna E-2	Columna E-3
Índice esclerométrico	23.1	23.1	23.0
Resistencia (kg/cm ²)	133.58	133.58	132.56
Aceptación $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable

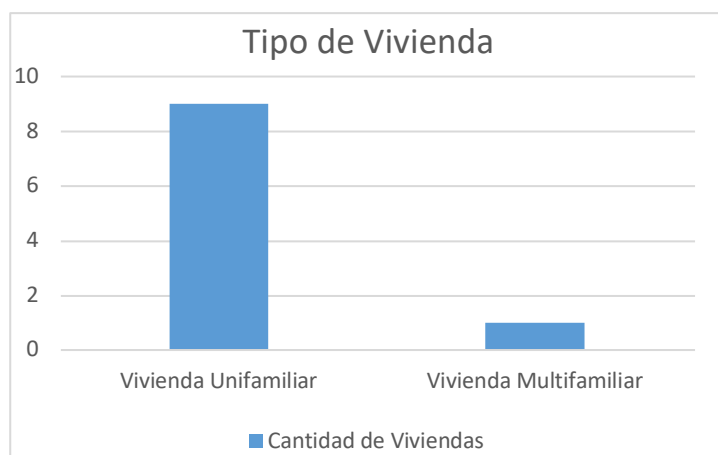
Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Conforme a tabla n°11, se presenta como resultados del ensayo de esclerometría aprovechado a los manuales estructurales del hogar3, que las Columnas E-1, E-02 y E-03 tienen una resistencia inaceptable según lo requerido tanto para columnas como vigas de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

A su vez, se procedió a desarrollar el cuarto objetivo específico de identificar fallas de las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola mediante guía de registro, encontrándose con los resultados indicados en las figuras presentadas a continuación.

Figura N°12: *Tipos de viviendas en la Pueblo Joven Pensacola*

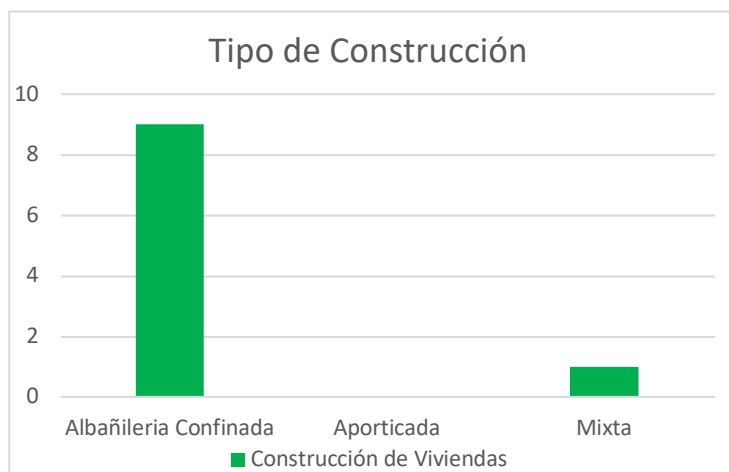


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°12, se determinó que el tipo de vivienda que se evaluaron, indica que 9 viviendas son unifamiliares, esto representa el 90%; mientras que 1 viviendas es multifamiliar, representando el 10%.

Figura N°13: *Tipo de construcción de viviendas en la Pueblo Joven Pensacola*



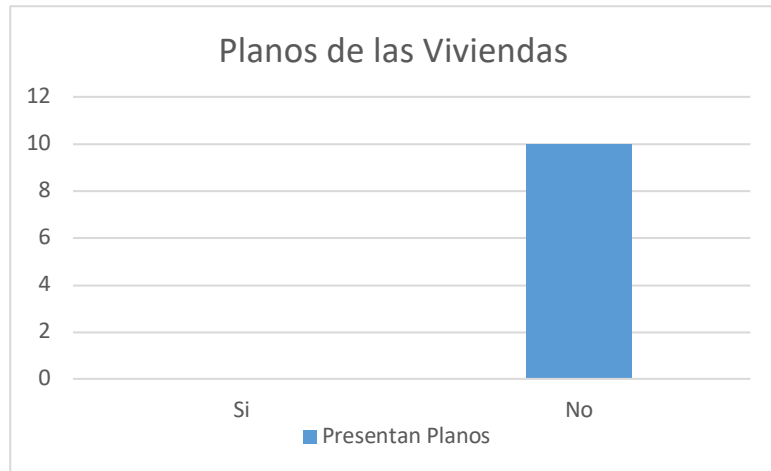
Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°13, se determinó el tipo de construcción de las viviendas que se evaluaron, indicando que 9 viviendas se construyeron con albañilería confinada,

esto representa el 90%, mientras que 1 se edificaron de manera mixta, decir el 10% restante y finalmente ninguna se realizó de forma aporticada.

Figura N°14: *Viviendas con presencia de planos en la Pueblo Joven Pensacola*

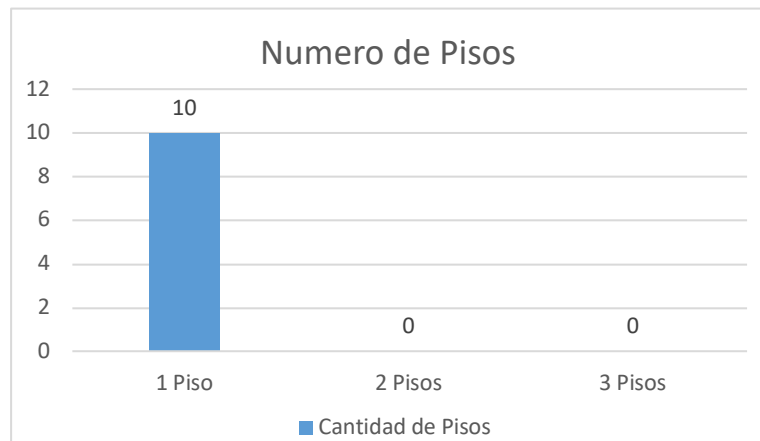


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°14, se revela si los hogares de la Pueblo Joven Pensacola presentan planos o de lo contrario no cuentan con ello, de esta manera se indicó que 10 viviendas no cuentan con planos, es decir el 100%, correspondiente para la totalidad de viviendas evaluadas bajo este aspecto.

Figura N°15: *Número de pisos de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola*

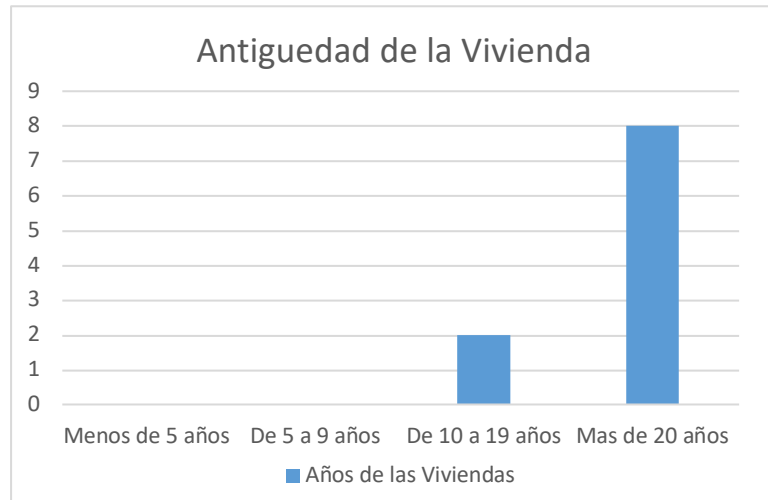


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°15, se expone el número de pisos de las hogares evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicado que 10 viviendas son de 1 piso, es decir el 100%, Y ninguna vivienda de 2 pisos.

Figura N°16: *Antigüedad de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola*

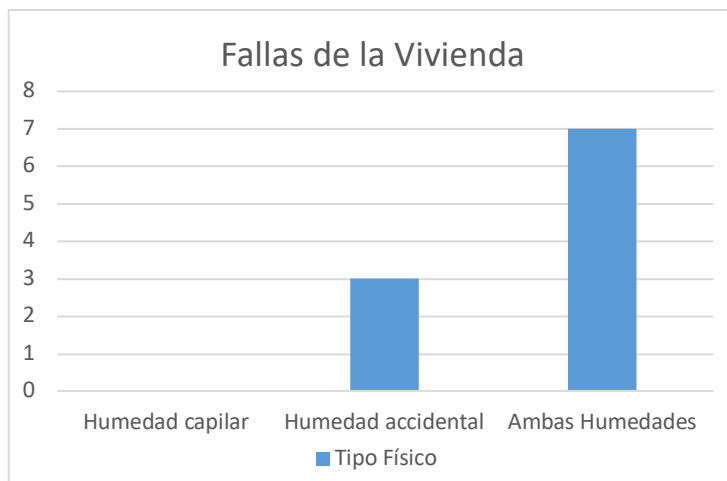


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°16, se revela el resultado de la antigüedad de los hogares evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicado que ninguna de ellas se construyó de 1 a 9, sino que 2 realizó su edificación entre 10 – 19 años, es decir el 20%. Por otro lado 8 viviendas se construyeron hace más de 20 años, ello indica el 80% restante.

Figura N°17: *Fallos tipo físico de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola*

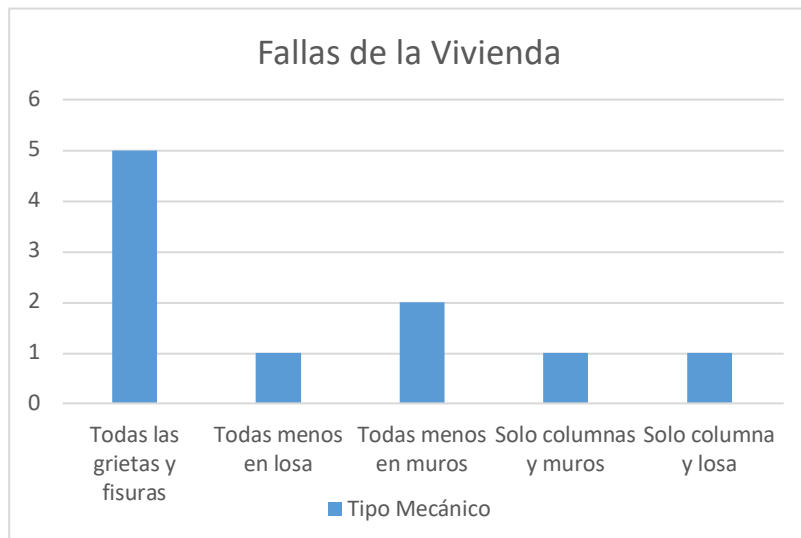


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°17, se revela el resultado de las fallas de tipo físicas que presentan las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicado que ninguna muestra humedad sólo capilar. Por otra parte, 3 viviendas presentan sólo humedad accidental, es decir el 30% y finalmente 7 viviendas presentan ambas humedades, ello indica el 70% restante de las viviendas evaluadas.

Figura N°18: *Fallos tipo mecánico de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola*

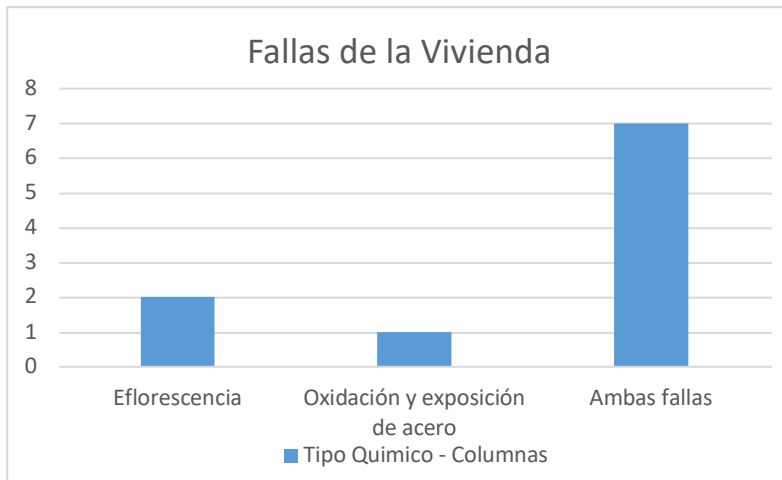


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°18, se expresa el resultado de las fallas de tipo mecánico que presentan las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicado 5 presentan todas las grietas y físicas, tanto en columna, viga, losa y muros, es decir el 50%, en tanto 1 vivienda presenta todas las grietas y fisuras menos en losa, equivale al 10%. Por otra parte, 2 viviendas presentan todas grietas menos en muros, es decir el 20%, seguidamente 1 vivienda presenta solo grietas y fisuras en columnas y muros, esto es el 10% y finalmente 1 viviendas presentan solo grietas y fisuras en columna y losa, ello indica el 10% restante de las viviendas evaluadas.

Figura N°19: *Fallas tipo química en columnas de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola*

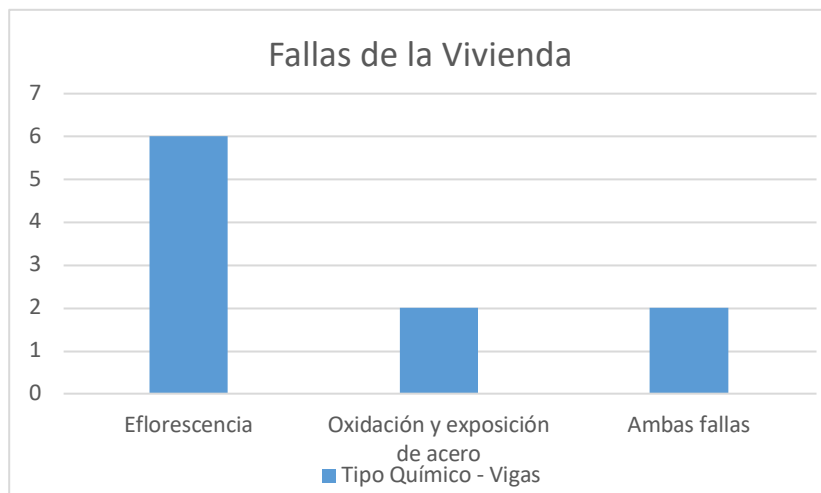


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°19, se expone el resultado de las fallas de tipo químicas en las columnas de las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicando que 2 presenta eflorescencia, es decir el 20%, así mismo 1 vivienda presenta oxidación y exposición de acero, equivale al 10%. Por otra parte, 7 viviendas tienen ambas fallas, es decir el 70% restante.

Figura N°20: *Fallas tipo químicas en vigas de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola*

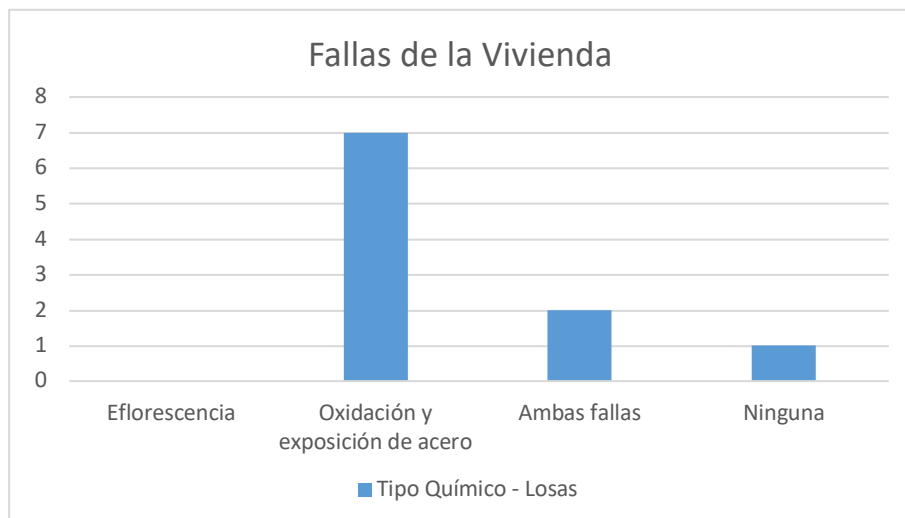


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°20, se expone el resultado de las fallas de tipo químicas en las vigas de las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicando que 2 presentan oxidación y exposición de acero, es decir el 20%. Por otra parte, 2 vivienda tiene ambas fallas, es decir el 20% y finalmente 6 de ellas tuvieron fallas de eflorescencia, ello indica que es el 60% restante.

Figura N°21: *Fallas tipo químicas en losa en las viviendas del Pueblo Joven Pensacola*

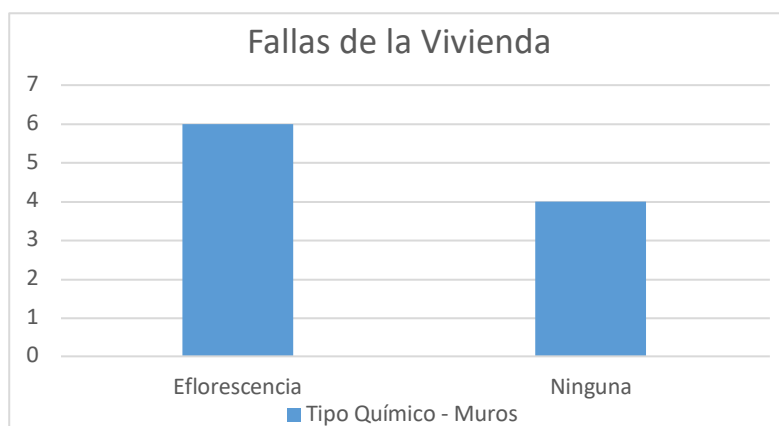


Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°21, se expresa el resultado de las fallas de tipo químicas en las losas de las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indican que 7 presentan oxidación y exposición de acero, es decir el 70%, 2 presentan ambas fallas, es decir el 20%, y que 1 vivienda no tienen ninguna falla, es decir el 10% restante.

Figura N°22: *Fallas tipo químicas en los muros de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

Según la figura N°22, se revela el resultado de las fallas de tipo químicas en los muros de las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indican que 6 presentan eflorescencia, es decir el 60% y que las otras 4 viviendas no tienen ninguna falla, es decir el 40% restante.

Seguidamente, se exterioriza los resultados del quinto objetivo específico de evaluar las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola por medio del Método Benedetti – Petrini.

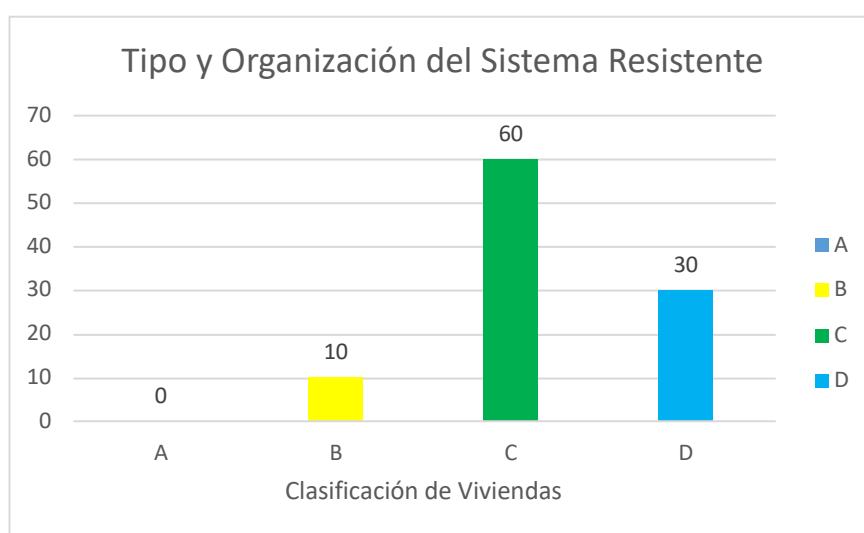
En seguida, se expone el resultado de la de la valoración de viviendas autoconstruidas usando el Método Benedetti y Petrini dando inicio con el parámetro 1: Tipo y organización del sistema resistente, estos se expresan en la siguiente tabla y figura.

Tabla N°12: *Parámetro 1 - Tipo y organización del sistema resistente*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	0	0
B	1	10
C	6	60
D	3	30

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°23: *Tipo y organización del sistema resistente en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la tabla n°12 y figura N°23 se observa que, de los 10 hogares evaluados 1 de ellas se clasifica con B, es decir, el 10% debido a que su muro portante presenta un adecuado amarre con las vigas, 6 viviendas se clasifican con C, es decir, el 60% debido a que estas viviendas tienen buen ate con las vigas, pero solo en algunas de las plantas y finalmente 3 viviendas se clasifican con D, es decir, el 30% debido a que sus muros no se encuentran ligados con las vigas y son ortogonales.

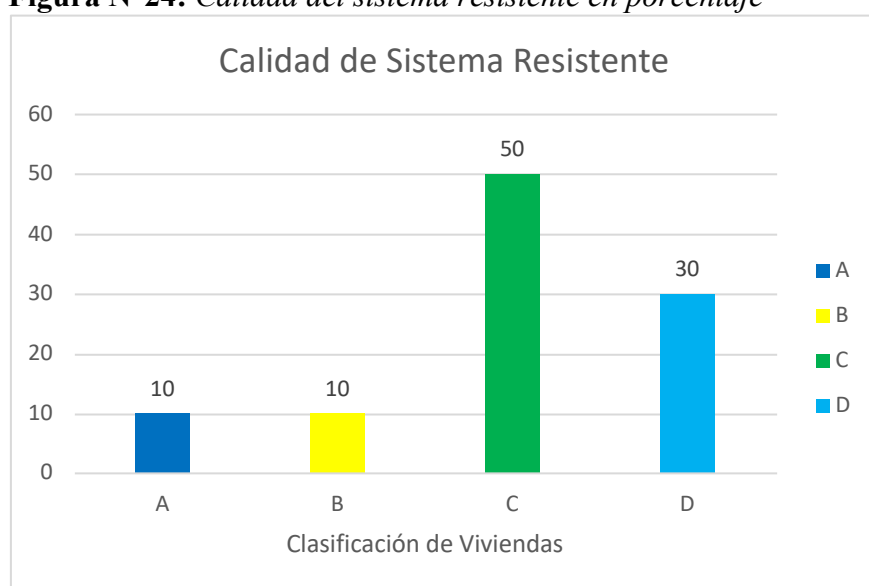
En cuanto a los resultados encontrados en el parámetro 2: Calidad del sistema resistente y son expresados a continuación.

Tabla N°13: Parámetro 2 - Calidad del sistema resistente

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	1	10
B	1	10
C	5	50
D	3	30

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°24: Calidad del sistema resistente en porcentaje



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la tabla n°13 y figura N°24 se observa que, de los 10 hogares evaluados 1 de ellas se clasifica con A, en otros términos, el 10% de sus muros importantes se construyeron con un material de calidad, también presentan homogeneidad, tienen juntas adecuadas y verticalidad. Así mismo 1 vivienda se clasifica con B, es decir, el 10% debido a que para su construcción se empleó ladrillo pandereta en sus muros portantes, es así que no se cumple con una característica de A, 5 viviendas se clasifican con C, es decir, el 50% de la edificación de sus muros utilizaron ladrillo pandereta y presentan juntas de medida inadecuada y finalmente 3 viviendas se clasifican con D,

es decir, el 30% debido a que sus muros se construyeron con otro tipo de ladrillo, las juntas no son adecuadas y en algunos muros carece de verticalidad.

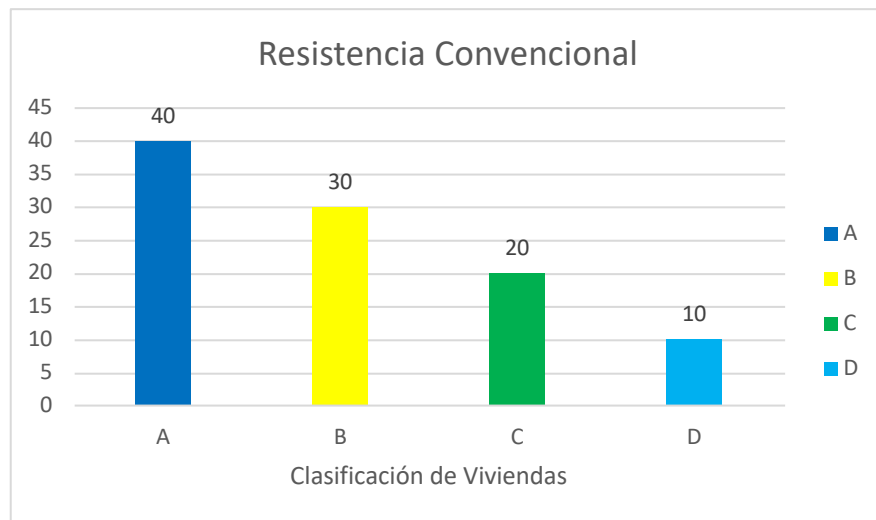
De este modo, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 3: Resistencia convencional y son expresados a continuación.

Tabla N°14: *Parámetro 3 – Resistencia convencional*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	4	40
B	3	30
C	2	20
D	1	10

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°25: *Resistencia convencional en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la tabla n°14 y figura N°25 se observa que, de 10 hogares evaluadas 4 de ellas se clasifica con A, es decir, el 40% debido a que la relación del valor de resistencia convencional se encuentra en $a \geq 1$, 3 viviendas se clasifican con B, es decir, el 30% debido a que estas viviendas tienen el valor de resistencia convencional igual a un $0.6 \leq a < 1$, Mientras que, 2 viviendas se clasifican con C, es decir, el 20% debido a que

presentaron un $0.4 \leq a < 6$ y por último 1 vivienda se clasifica con D, es decir, el 10% debido a que presentaron un $a < 0.4$, el valor de resistencia convencional se calculó según el peso de la vivienda.

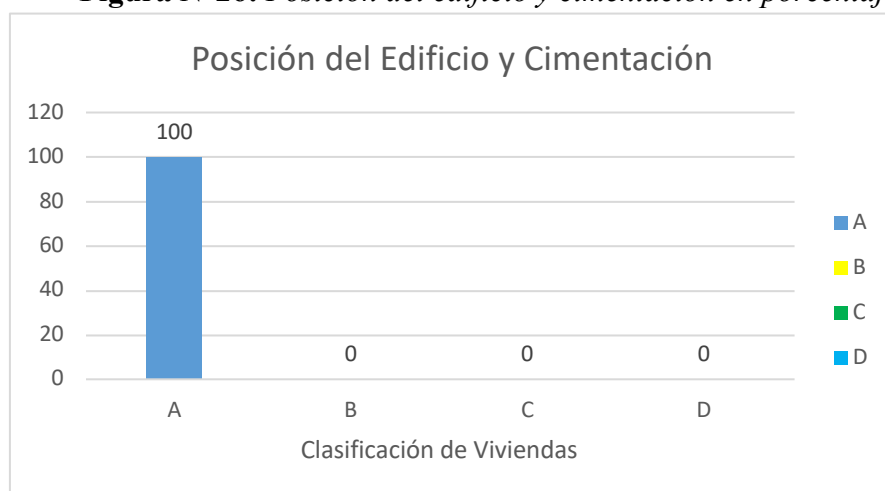
Prosiguiendo, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 4: Posición del edificio y cimentación y son expresados a continuación.

Tabla N°15: *Parámetro 4 – Posición del edificio y cimentación*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	10	100
B	0	0
C	0	0
D	0	0

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°26: *Posición del edificio y cimentación en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la tabla N°15 y figura N°26 se observa que, de 10 todas se clasifican con A, es decir, el 100% debido a que las viviendas tienen una cimentación conformada por cimiento corrido y se hallan en un propiedad constante con aplazado $\leq a 10\%$.

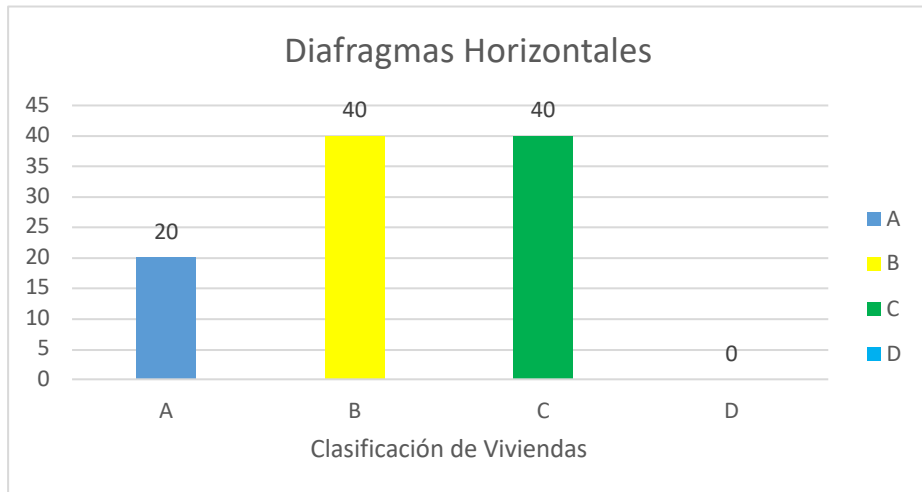
En relación a los resultados encontrados en el parámetro 5: Diafragmas horizontales, estos son expresados a continuación.

Tabla N°16: *Parámetro 5 – Diafragmas horizontales*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	2	20
B	4	40
C	4	40
D	0	0

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°27: *Diafragmas horizontales en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la tabla n°16 y figura n°27 se observa que, 10 hogares evaluadas 21 de ellas se clasifica con A, es decir, el 20% debido a que esta vivienda tiene revestimiento de losa aligerada, estas se identifican por tener planos a desnivel en sus diafragmas, estos no tienen deformaciones y concurre una conexión eficaz entre el diafragma y muros, 4 viviendas se clasifican con B, es decir, el 40% debido a que tienen cubierta con eternit y empleo de madera como diafragma, no tienen deformaciones, pero si presentan mala conexión entre diafragmas y muros y finalmente 4 viviendas se clasifican con C, es decir, el 40% debido a que tienen cubierta con eternit, usaron como

diafragma a la madera en donde sin deformabilidades, sin embargo si existe mala conexión entre estos diafragmas y los muros portantes.

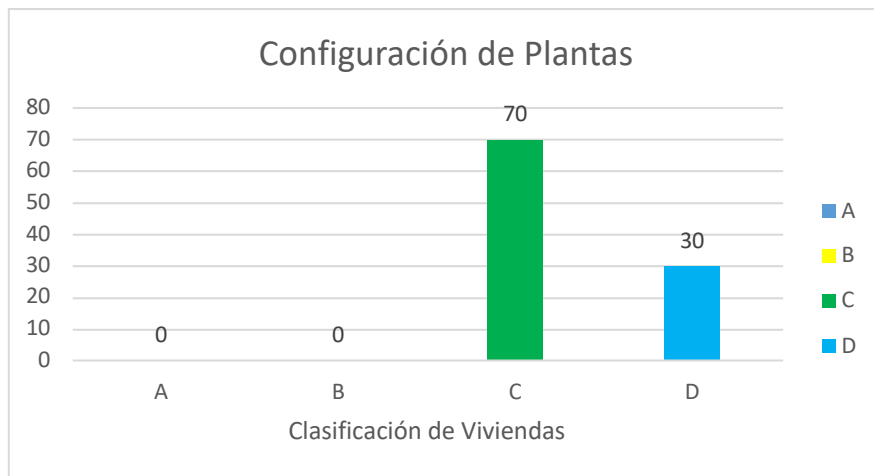
Del mismo modo, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 6: Configuración en planta y se expresan a continuación.

Tabla N°17: Parámetro 6 – Configuración en planta

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	0	0
B	0	0
C	7	70
D	3	30

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°28: Configuración en planta en porcentaje



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la Tabla N°17 y figura N°28 se observa que, de las 10 viviendas evaluadas 7 de ellas se clasifican con C, es decir, el 70% debido a que estas viviendas llegaron a ocupar totalidad del área que corresponde al lote, además tienen forma rectangular y la relación de a/L corresponde entre $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ y las otras 3 viviendas se clasifican con B, es decir, el 30% debido a que estas viviendas también ocuparon todo el área y

presentaron también la forma de rectángulo, sin embargo, la relación de a/L es $0.4 > \beta_1$.

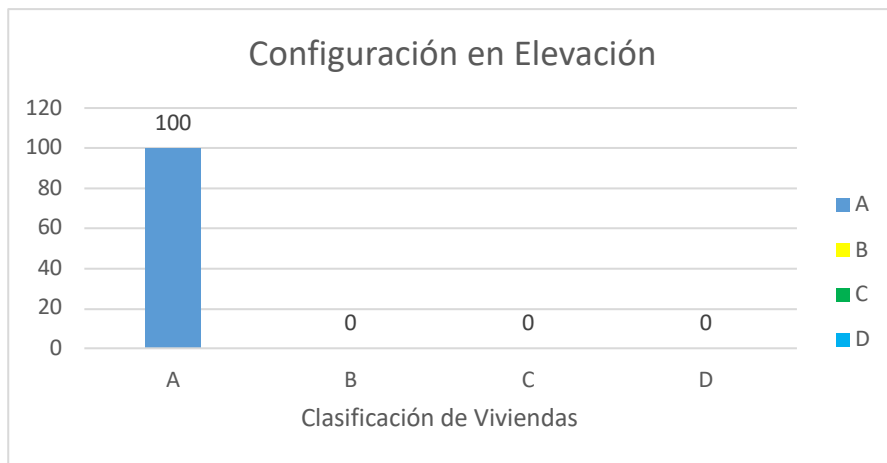
Al mismo tiempo, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 7: Configuración en elevación y se expresan a continuación.

Tabla N°18: *Parámetro 7 – Configuración en elevación*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	10	100
B	0	0
C	0	0
D	0	0

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°29: *Configuración en elevación en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la Tabla N°18 y figura N°29 se observa que, de las 10 todas se clasifican con A, es decir, el 100% debido a que ninguna presenta configuración en la elevación, además todas tienen una cubierta con losa aligerada y/o eternit y como no presentan ninguna elevación se considera que la relación de T/H es igual a 1.

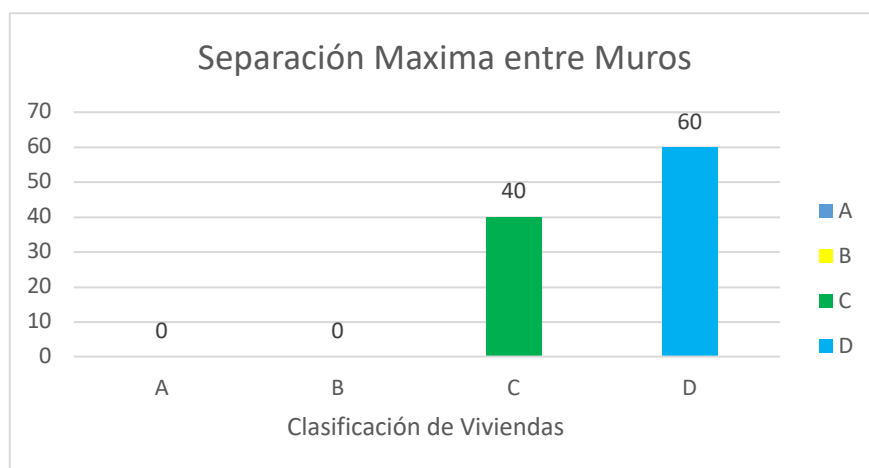
De esta forma, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 8: Separación máxima entre muros y son expresados a continuación.

Tabla N°19: *Parámetro 8 – Separación máxima entre muros*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	0	0
B	0	0
C	4	40
D	6	60

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°30: *Separación máxima entre muros en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la Tabla N°19 y figura N°30 se observa que, de las 10 viviendas evaluadas 4 de ellas se clasifican con C, es decir, el 40% debido a que se cálculo de la separación máxima entre muros, correspondiéndole un valor en relación: $18 < L/S \leq 25$. En cambio, las 6 viviendas se clasifican con D, es decir, el 60% debido a que debido a que el resultado del cálculo de la separación máxima entre muros, le corresponde un valor en la relación: $25 < L/S$.

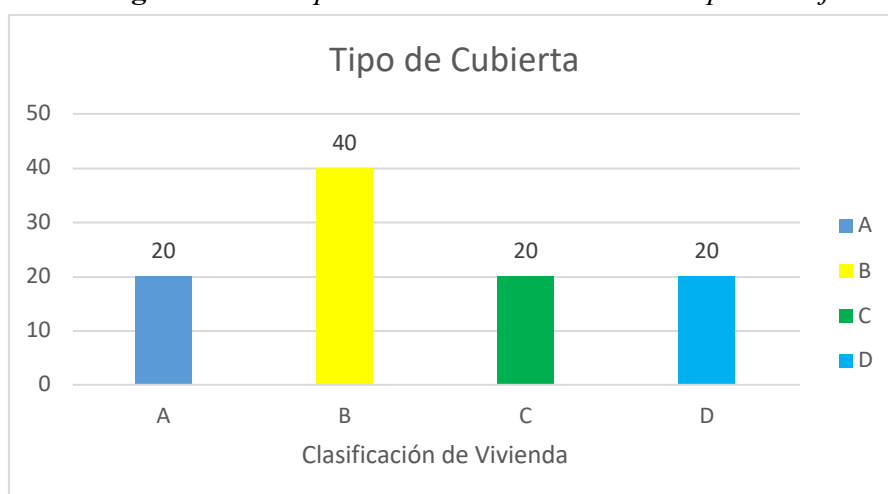
Del mismo modo, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 9: Tipo de cubierta y son expresados a continuación.

Tabla N°20: *Parámetro 9 – Tipo de cubierta*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	2	20
B	4	40
C	2	20
D	2	20

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°31: *Tipo de cubierta entre muros en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la Tabla N°20 y figura N°31 se observa que, 2 viviendas se clasifican con A, es decir, el 20% debido a que estas viviendas tienen cubierta estable conformada por losa aligerada en la totalidad del área, tienen una distancia adecuada entre vigas, cumplen con un buen amarre y conexión, 4 viviendas se clasifican con B, es decir, el 40% debido a que tienen una cubierta inestable, pero si tienen una distancia adecuada entre vigas, cumplen con un buen amarre y conexión. En el caso de 2 viviendas se clasifica con C, es decir, el 20% debido a que tiene cubierta de eternit inestable, tiene

una distancia adecuada de viga a viga, pero cumple con un buen apoyo, por último 2 viviendas se clasifican con D, es decir, el 20% debido a que tienen una cubierta de eternit inestable en pésimo estado, además incumplen la distancia entre viga a viga y tampoco tienen un buen apoyo.

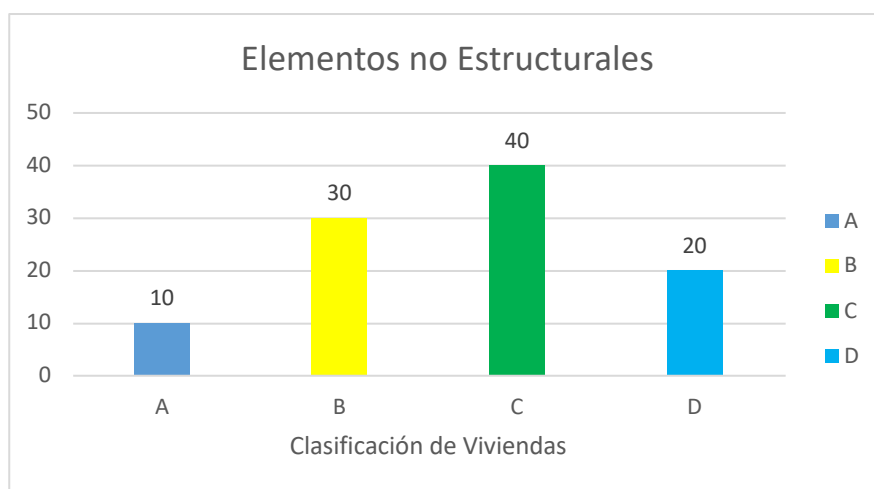
Ahora bien, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 10: Elementos no estructurales y son expresados a continuación.

Tabla N°21: *Parámetro 10 – Elementos no estructurales*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	1	10
B	3	30
C	4	40
D	2	20

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°32: *Elementos no estructurales en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la Tabla N°21 y figura N°32 se observa que, 1 vivienda se clasifica con A, es decir, el 10% debido a que no cuentan con parapetos, no presenta fisuras ni roturas en sus elementos no estructurales, 3 viviendas se clasifican con B, es decir, el 30%

debido a que estas viviendas tienen parapetos empotrados sin presencia de fisuras ni roturas. En cambio 4 viviendas se clasifican con C, es decir, el 40% debido a que estas viviendas presentan fisuras o roturas en sus tabiquerías y por último 2 viviendas se clasifican con D, es decir, el 20% debido a que estas viviendas tienen fisuras en la tabiquería, también se presencia un daño en las tuberías que provocan daños a los elementos estructurales.

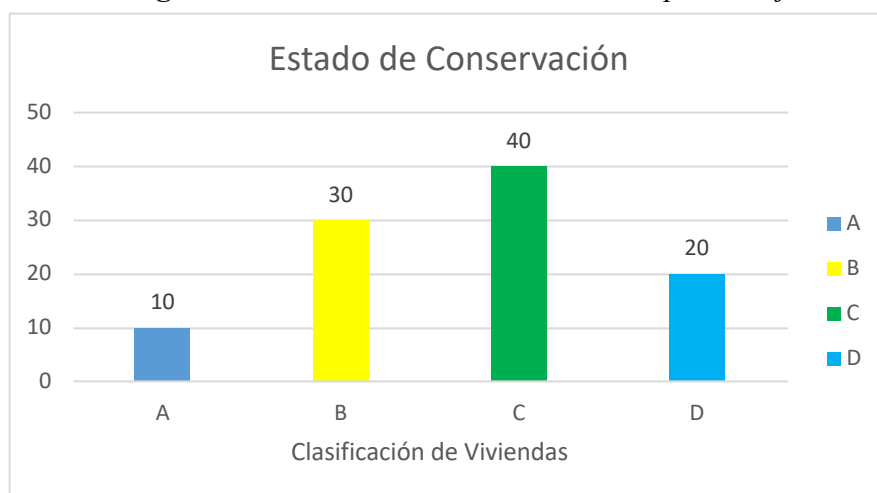
En último término, se presentan los resultados encontrados en el parámetro 11: Estado de conservación y son expresados a continuación.

Tabla N°22: *Parámetro 11 – Estado de conservación*

Clase	N° de viviendas	% Viviendas
A	1	10
B	3	30
C	4	40
D	2	20

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°33: *Estado de conservación en porcentaje*



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De la Tabla N°22 y figura N°33 se observa que, de las 10 viviendas evaluadas 2 de ellas se clasifican con A, es decir, el 20% debido a que no tienen daños en sus elementos estructurales, 2 viviendas se clasifican con B, es decir, el 20% debido a que estas viviendas presentan un daño mínimo en sus elementos estructurales. Por otra parte, 4 viviendas se clasifican con C, es decir, el 40% debido a que estas también presentan daños, pero mayores y al final 2 vivienda se clasifica con D, es decir, el 20% debido a que tiene daños severos en sus elementos estructurales.

Al final, se desarrolló el *sexto objetivo específico* de determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola de acuerdo a los parámetros del Método Benedetti – Petrini.

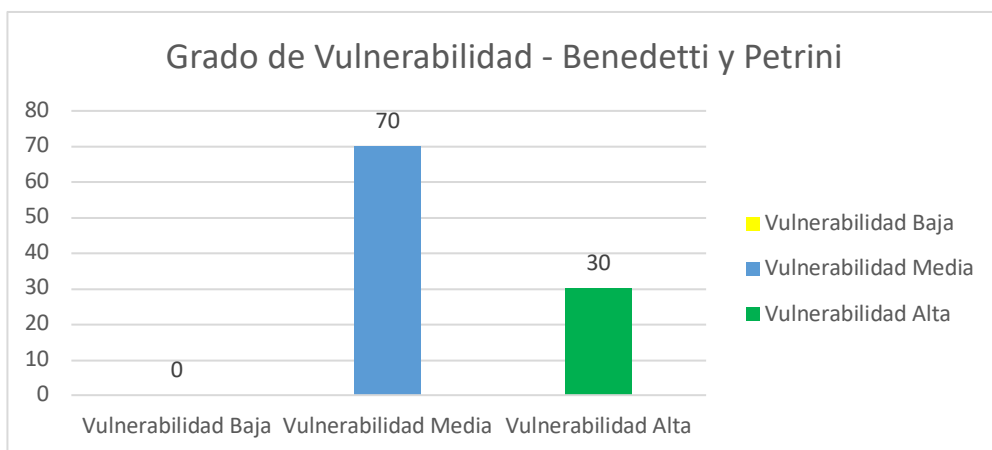
Al mismo tiempo, se determinó el grado de vulnerabilidad sísmica usando el Método de Benedetti y Petrini, mostrado los resultados en la siguiente tabla y figura.

Tabla N°23: *Grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas – Método Benedetti y Petrini*

Grado de Vulnerabilidad	N° de viviendas	% Vivienda
Vulnerabilidad Baja	1	10
Vulnerabilidad Media	6	60
Vulnerabilidad Alta	3	30

Fuente: *Elaboración propia*

Figura N°34: Grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en porcentaje –
Método Benedetti y Petrini



Fuente: *Elaboración propia*

Descripción:

De tabla N°39 y figura N°34 se observa que el índice de vulnerabilidad es > 15%. 7 de los hogares tienen un nivel de vulnerabilidad media, es decir, representa el 70%, puesto que algunos hogares muestran ciertos fallos en su edificación, así como el empleo impropio de la materia prima, o una mala habilidad de los mismos, entre otros aspectos y el índice de vulnerabilidad se encuentra entre 15% y 35%. Por otra parte, 3 viviendas presentan un daño más severo por esto quedan calificadas con el grado de vulnerabilidad alto, es decir, representa el 30% y también porque la índice de vulnerabilidad que se determinó es mayor al 35%. Por esta razón, se indica que el Pueblo Joven Pensacola presenta un grado de vulnerabilidad de media a alto.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En principio, se procedió a analizar y discutir el primer objetivo específico de identificar y ubicar las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola que influyen en la evaluación de vulnerabilidad sísmica. Por esta razón, se procede en primer lugar a identificar las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola, con la finalidad de determinar la influencia que tienen en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica. De esta forma, la Pueblo Joven Pensacola, se encuentra ubicado geográficamente al sur del Casco Urbano del Distrito de Chimbote, sobre una superficie de 90 946.60 m², en ella se encuentran ubicadas 20 manzanas comprendiendo 380 parcelas en los que prevalece los de morada, comercialización, adiestramiento y recreación.

De lo antes dicho, se logró identificar 10 viviendas autoconstruidas para ser evaluadas en esta investigación comprendidas por las manzanas entre **A, C, D, F, H, J, K, L, LL, N, O, P, Q** la elección de estas viviendas fue de acuerdo al criterio como investigador ya que muchas de ellas presentan aspectos significativos para ser evaluadas y determinar el grado de vulnerabilidad en las que se encuentran

De mismo modo, se analizó y discutió los resultados del segundo objetivo específico de determinar las características del suelo de la Pueblo Joven Pensacola, esto se encuentra situado en un inicio en la Tabla N°6, que indica que el contenido de humedad es elevado debido al alto porcentaje encontrado que varía de 2.86% y 3.85%, es decir, el terreno es relativamente húmedo. Asimismo, en la tabla n° 7, se indicó la derivación del examen granulométrico estableciendo un eminente porcentaje de las arenas que varía 95.2% a 96.7%, pero un menor porcentaje referente a los limos y/o arcilla con una variación de 3.3% a 4.8%, además de ello cabe resalta que no existe límites de consistencia, pero si una presencia de nivel freático de 1.20 a 1.50 metros respectivamente. Por otra parte, se estableció en la Tabla N°8 el resultado de la clasificación del suelo mediante SUCS, mostrando un suelo de nomenclatura SM, en otros términos, una superficie de arena limosa, además se determinó una capacidad

portante de varía de 1.35 kg/cm² a 1.45 kg/cm². En contraste con el autor Lujan, J. (2018), en su investigación titulada: “Nivel de vulnerabilidad frente a deslizamientos en suelos de los hogares del AA.HH. Esperanza Alta, Distrito de Chimbote – 2018”, tuvo como resultado una humedad natural variable de 1.32% a 3.50%, una granulometría que indicó un 79.49% a 81.82% de arena y 20.51% a 18.18 de finos, de acuerdo a la clasificación SUCS el suelo está conformado por arena limosa SM, la capacidad portante es de 1.09 kg/cm² 0.61 kg/cm², es decir, que la humedad natural de la Urb. 21 de Abril Mz. B es superior a la zona estudiada por el autor en mención, la granulometría tiene valores similares y es el mismo tipo de suelo, además la capacidad portante de esta investigación es superior a la existente en el AA.HH. Esperanza Alta.

En relación al análisis y discusión de los resultados del tercer objetivo específico de comprobar la resistencia a la compresión del concreto endurecido de columnas y vigas de las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola, esto se desarrolló a través del ensayo de esclerometría como se muestra en la Tabla N°9, que indica que la vivienda 1 no tiene elementos estructurales con resistencia aceptable. Así pues, en la Tabla N°10 se indica que la vivienda 2 no tiene elementos estructurales con una resistencia aceptable. Por último, en la Tabla N°11 se indicó que la vivienda 3 no tiene elementos estructurales con una resistencia aceptable. Mientras que, para los autores Sabogal, D. & Vásquez, G. (2021) en su tesis con título: “Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica empleando el Método de Benedetti y Petrini en las construcciones de la Urbanización Covicorti del Distrito de Trujillo, La Libertad”, presentaron como resultados del ensayo de esclerometría aprovechado a los compendios organizados de 3 viviendas, para el hogar 01 mostraron que la resistencia estimada de $f'c = 280$ kg/cm² fue superada solo en las columnas 5 y 6 con valores de 305 kg/cm² y 322 kg/cm² y así mismo ocurrió en las vigas 1, 2 y 4 con valores de 319 kg/cm², 341 kg/cm² y 312 kg/cm², para la vivienda 02 la mayoría de los elementos estructurales superaron lo requerido con valores en las columnas que van de 296 kg/cm² a 379 kg/cm² y solo dos elementos no lo hicieron, en vigas todos llegaron a superar lo estimado con valores de 290 kg/cm² a 348 kg/cm² y finalmente la vivienda

03 la mayoría de elementos tuvieron una resistencia superior tanto en columnas como en vigas con valores en columnas que van de 281 kg/cm² a 389 kg/cm², sin embargo 4 elementos no lo hicieron y en vigas si todos superaron lo referido con valores de 287 kg/cm² a 385.8 kg/cm². De esta forma, se demuestra que en ambas investigaciones en la mayoría de elementos estructurales superaron los valores de la resistencia estimada.

Para esta parte del capítulo se analizó y discutió los resultados del cuarto objetivo específico de identificar las fallas de las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola mediante guía de registro, llegando a mostrar estos resultado en la Figura N°3, en este se determinó que el tipo de hogar que prepondera en la evaluación son viviendas unifamiliares, siendo un total de 9, es decir el 90%, así mismo que las viviendas tienen un tipo de construcción de albañilería confinada y mixta en 90% con un 10% para cada tipo. Al mismo tiempo, de acuerdo a la Figura N°6, se muestra el número de pisos de las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicado que 10 viviendas son de 1 piso, es decir el 100%. En contraste con, el autor López, M. (2019) en su tesis titulada: “Evaluación de las hogares Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019”, tuvo como resultado que, para apreciar la cantidad de pisos se tomó solo los hogares de albañilería confinada, el hogar con un grado son 171, que personifica el 59%, los hogares con dos grados son 83, que personifica el 28 %, de tres grados 31, que es el 11% y de 4 grados son 5 que es el 2%. Es decir, existe una diferencia con este informe de investigación respecto tanto al tipo de construcción como al nivel de pisos construidos.

De igual manera, se analizó y discutió el resultado de la antigüedad de las viviendas indicándose en la Figura N°7, donde se revela que la antigüedad de las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, ninguna de ellas se construyó de 1 a 9, sino que 2 realizó su edificación entre 10 – 19 años, es decir el 20%. Por otro lado 8 viviendas se construyeron hace más de 20 años, ello indica el 80% restante. Por este motivo se contrastó con el autor López, M. (2019) que tuvo como resultado que, la gran parte de las viviendas evaluadas tienen una antigüedad de 5 años a 19 años que

son 64 viviendas, que representa un total de 61% y un 6% tienen una antigüedad de más de 40 años. Es decir, que la mayoría de viviendas se encuentran en el rango de antigüedad de 5 a 19 años demostrando la diferencia con esta investigación, debido a que, la mayoría de las viviendas se tienen una antigüedad mayor de 20 años.

Asimismo, se analizó y discutió los resultados de fallas de tipo físicas indicándose en la Figura N°8, donde se muestra que las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, ninguna muestra humedad sólo capilar. Por otra parte, 3 viviendas presentan sólo humedad accidental, es decir el 30% y finalmente 7 viviendas presentan ambas humedades, ello indica el 70% restante de las viviendas evaluadas. Por este motivo, se comparó con los resultados del autor López, M. (2019) que tuvo como resultados que, de las 39 viviendas que presentan patologías del tipo físico, un 69% presenta humedad capilar, un 13% presenta humedad accidental y un 18% presentan ambas. De esta manera, se demuestra la diferencia en ambos resultados puesto que, para esta investigación se tuvo un mayor porcentaje en ambas fallas físicas a diferencia de la tesis antes mencionada que tuvo un porcentaje mayor respecto a la humedad capilar.

Ahora bien, para el análisis y discusión de los resultados de las fallas de tipo mecánicas que se indicaron en la Figura N°9, mostrando que las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, 5 de estas presentan todas las grietas y físicas, tanto en columna, viga, losa y muros, es decir el 50%, en tanto 1 vivienda presenta todas las grietas y fisuras menos en losa, equivale al 10%. Por otra parte, 2 viviendas presentan todas grietas menos en muros, es decir el 20%, seguidamente 1 vivienda presenta solo grietas y fisuras en columnas y muros, esto es el 10% y finalmente 1 viviendas presentan solo grietas y fisuras en columna y losa, ello indica el 10% restante de las viviendas evaluadas. En contrastación con el autor López, M. (2019) que tuvo como resultados que, de las 24 viviendas, el 46% presenta grietas y fisuras en columnas, 12% presenta grietas y fisuras en vigas, 4% presenta grietas y fisuras en losa, 21% presentan grietas y fisuras en columnas y vigas, 4% presentan grietas y fisuras en columnas y

losa y un 13% presentan grietas y fisuras en vigas y losa. Se determinó que ambas investigaciones tienen similares resultados respecto a las fallas de tipo mecánica.

Por último, se analizó y discutió los resultados de las fallas químicas que se indicaron en la Figura N°10, donde se muestra el resultado de las fallas de tipo químicas en las columnas de las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola, indicando que 2 presenta eflorescencia, es decir el 20%, así mismo 1 vivienda presenta oxidación y exposición de acero, equivale al 10%. Por otra parte, 7 viviendas tienen ambas fallas, es decir el 70% restante. Al mismo tiempo, de acuerdo al Gráfico N°11, se muestra el resultado de las fallas de tipo químicas en las vigas, indicando que 6 presentan oxidación y exposición de acero, es decir el 60%. Por otra parte, 2 vivienda tiene ambas fallas, es decir el 20% y finalmente 2 de ellas no tuvieron ninguna falla, ello indica que es el 20% restante. Asimismo, se muestran de acuerdo al Gráfico N°12, los resultados de las fallas de tipo químicas en las losas, indicándose que 7 presentan oxidación y exposición de acero, es decir el 70%, 2 vivienda tiene ambas fallas, es decir el 20% y que las otras 1 viviendas no tienen ninguna falla, es decir el 10% restante y para finalizar se tuvo el resultado de las falas de tipo química en muros, de acuerdo al Gráfico N°13, se muestra que 6 presentan eflorescencia, es decir el 60% y que las otras 4 viviendas no tienen ninguna falla, es decir el 40% restante. Por esta razón, se realizó la contrastación con el autor López, M. (2019) que tuvo como resultados que, de las 36 viviendas evaluadas respecto a la falla química en columnas, el 36% presenta eflorescencia, el 9% presenta criptoflorescencia, 11% oxidación y exposición de acero, 14% presenta eflorescencia y criptoflorescencia, 8% presenta eflorescencia, oxidación y exposición de acero y un 22% presenta criptoflorescencia, oxidación y exposición de acero. Además, las fallas tipo químicas en muros indican un 58% de las viviendas presentan eflorescencia en los muros, 26% presentan criptoflorescencia y un 16% presentan ambas patologías en los muros, de un total de 31 viviendas. Para la contrastación de ambos resultados respecto a las fallas de tipo químicas, se determinó que en las viviendas autoconstruidas del Asentamiento Humano Señor de los Milagros además de existir fallas de fluorescencia, oxidación y

exposición de acero, existe criptoflorescencia, esto no ocurre en las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola.

En este caso, se analizó y discutió los resultados del quinto objetivo específico de evaluar las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola por medio del Método Benedetti Petrini, por ello se procedió con análisis y discusión de los resultados de evaluar las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola por medio por este método, por ello se inició mostrando los resultados de la evaluación como se observa en la Tabla N°12 que indica que el parámetro 1 denominado como tipo y organización del sistema resistente tiene a 1 vivienda con clase B, 6 viviendas con clase C y 3 con clase D, es decir la mayoría de viviendas tiene un buen amarre con las vigas pero solo en algunas plantas. Mientras que, el autor Iparraguirre, L. (2018), en su tesis denominada: “Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en el Sector Central Barrio 2 Distrito de El Porvenir”, tuvo el resultado para este parámetro que 7 viviendas tienen clase B, 8 con clase C y 1 con clase D, así pues, se evidencia que el autor en mención tuvo más viviendas en clase B que en esta investigación.

A continuación, se analizaron y discutieron los resultados del parámetro 2 denominado como calidad del sistema resistente, estos resultados se observan en la Tabla N°13 donde se observa que 1 vivienda tiene clase A, 1 tiene clase B, 5 clase C y 3 clase D, es decir que la mayoría de viviendas tienen muros construidos con ladrillo pandereta y juntas de medida inadecuada. De manera análoga el autor Iparraguirre, L. (2018), tuvo como resultado que 16 viviendas tienen clase C, demostrado de esta manera que ambas investigaciones presentan la mayoría con clase C en este parámetro.

Del mismo modo, se analizó y discutió los resultados del parámetro 3 denominado como resistencia convencional, estos resultados se aprecian en la Tabla N°14 donde se indica que 4 viviendas tienen clase A, 3 tienen clase B, 2 clase C y 1 clase D, es decir que la mayor parte de viviendas tienen un valor de resistencia convencional de $a \geq 1$. En cambio, el autor Iparraguirre, L. (2018), tuvo como resultado

que 16 viviendas tienen clase D, en esta situación queda evidenciado que para este parámetro las investigaciones no llegan a valores similares.

Por otro lado, se analizó y discutió los resultados del parámetro 4 denominado posición del edificio y cimentación, estos resultados se evidencian en la Tabla N°15 donde se muestra que 10 viviendas tienen clase A, es decir el total de viviendas tienen una adecuada cimentación y se sitúan en un terreno estable con pendiente \leq a 10%. Todo lo contrario, ocurre con el autor Iparraguirre, L. (2018), que tuvo a 16 viviendas con clase D, esto indica la clara diferencia debido a que las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola son menos vulnerables en este parámetro que las viviendas evaluadas por el autor en mención.

Prosiguiendo, se realizó el análisis y discusión de los resultados del parámetro 5 denominado como diafragmas horizontales, estos resultados queda establecidos en la Tabla N°16 donde indican que 2 vivienda tiene clase A, 4 tienen clase B y 4 clase C, en otros términos, que los hogares en mayor medida tienen cubierta de eternit y empelo de madera como diafragma, no tienen deformaciones, pero si presentan mala conexión entre diafragmas y muros. En cambio, el autor Iparraguirre, L. (2018), tuvo resultado que 13 viviendas tienen clase A y 3 clase B, dejando en claro que las viviendas a las que evaluó tienen menor vulnerabilidad en este parámetro que las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola.

Ahora bien, se procedió con el análisis y discusión de las derivaciones del parámetro 6 denominado configuración en planta, estos se observan en la Tabla N°17 donde se indica que 7 viviendas tienen clase C y 3 clase D, es decir la mayoría de viviendas llegó a ocupar la totalidad del área que le corresponde al lote y tiene forma rectangular por esto la relación de a/L corresponde entre $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$. Mientras que, el autor Iparraguirre, L. (2018), tuvo resultado que 1 vivienda tiene clase B, 3 tienen clase C y 12 clase D, comprobando que en este parámetro las viviendas evaluadas de la Pueblo Joven Pensacola tienen menor vulnerabilidad.

En relación con el parámetro 7 denominado configuración en altura se procedió con el análisis y discusión de los resultados, estos se aprecian en la Tabla N°18

indicando que 10 viviendas tienen clase A, es decir que todas las viviendas no tienen presenta configuración en la elevación, además todas tienen una cubierta con losa aligerada y/o eternit y como no presentan ninguna elevación se considera que la relación de T/H es igual a 1. De modo similar, el autor Iparraguirre, L. (2018), tuvo resultado que 9 viviendas tienen clase A, 1 clase B, 2 clase C y por último 4 tienen clase D, en efecto se demuestra que ambas investigaciones tuvieron un resultado similar respecto a la cantidad de viviendas con clase A.

De igual forma, se analizó y discutió los resultados del parámetro 8 denominado separación máxima entre muros, estos resultados se expresan en la Tabla N°19 indicando que 4 viviendas tienen clase C y 6 clase D, es decir que la mayoría de viviendas tiene como resultado del cálculo de la separación máxima entre muros, la correspondencia de un valor en la relación: $25 < L/S$. Acorde con el autor Iparraguirre, L. (2018), quien tuvo el resultado de que 3 viviendas tiene clase C y 13 clase D, demostrando que existe similitud en ambos resultados para este parámetro.

Al mismo tiempo, se procedió con el análisis y discusión de los resultados del parámetro 9 denominado tipo de cubierta, estos resultados se ven en la Tabla N°20 hincándose que 2 viviendas tienen clase A, 4 clase B, 2 clase C y 2 clase D, es decir que la gran parte de las viviendas tienen una cubierta inestable, pero si tienen una distancia adecuada entre vigas, cumplen con un buen amarre y conexión. No es el caso del autor Iparraguirre, L. (2018), quien tuvo el resultado de que 4 viviendas tienen clase A, 4 tienen clase C y 8 clase D, así pues, hay una notoria diferencia de resultados debido a que las viviendas evaluadas en la Pueblo Joven Pensacola tienen menor porcentaje de vulnerabilidad para este parámetro.

En cuanto al parámetro 10 denominado elementos no estructurales se procedió con el análisis y discusión de los resultados que son evidenciados en la Tabla N°21 donde se indica que 1 vivienda tiene clase A, 3 clase B, 4 clase C y 2 clase D, en otros términos, los hogares en su mayoría exhiben fisuras o roturas en sus tabiquerías. De acuerdo con el autor Iparraguirre, L. (2018), quien tuvo el resultado de que 14

viviendas tienen clase C y 2 clase D, con ello se aprecia que ambas investigaciones concuerdan que las viviendas de clase C tienen mayor cantidad.

Por otra parte, se analizó y discutió los resultados del parámetro 11 denominado estado de conservación, estos se observan en la Tabla N°22 en donde se indican que 1 viviendas tienen clase A, 3 clase B, 4 clase C y 2 clase D, es decir que la gran parte de las viviendas tienen daños menores. En cambio, el autor Iparraguirre, L. (2018), tuvo como resultado que 1 vivienda tiene clase A, 8 clase B y 6 clase C y 1 clase D, con ello se muestra la clara diferencia en cuanto a la conservación regular de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola con el estado de conservación de las viviendas evaluadas por el autor en mención.

Al final se analizó y discutió los resultados del sexto objetivo específico de determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola de acuerdo a los parámetros del Método Benedetti – Petrini, de la misma manera, se analizó y discutió los resultados del grado de vulnerabilidad con la aplicación del Método Benedetti y Petrini, estos se aprecian en la Tabla N°23 donde se puede ver que el 70% tiene vulnerabilidad media debido a que el $15\% > I_v < 35$ y al final se tiene que el 30% tienen vulnerabilidad alta ya que el $I_v < 35\%$, es decir que la Pueblo Joven Pensacola, se encuentra representada por una vulnerabilidad de media a alta. De manera similar, el autor Iparraguirre, L. (2018), en su tesis denominada: “Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en el Sector Central Barrio 2 Distrito de El Porvenir”, tuvo resultado de que el 6.25% de viviendas tuvo vulnerabilidad baja, el 18.75% vulnerabilidad media a baja, el 68.75% vulnerabilidad de media a alta y el 6.25% vulnerabilidad alta, es decir que el Sector Central Barrio 2 del Distrito del Porvenir esta representado por vulnerabilidad de media a alta, lo que conlleva a resultados similares con esta investigación.

V. CONCLUSIONES

Se llega a concluir que, las características del suelo de la Pueblo Joven Pensacola presentan una humedad entre 2.86% a 3.85%, una granulometría que tiene altos valores en las arenas con 95.2% a 96.7% y limos de 3.3% a 4.8%, además existe nivel freático entre 1.20 a 1.50 m de profundidad sin la presencia de delimitantes de consistencia.

Se concluye que, la superficie de la Pueblo Joven Pensacola está clasificado según SUCS como una arena limosa (SM) y presenta una capacidad portante de 1.35 kg/cm² a 1.45 kg/cm² con cohesión nula.

Ahora bien, con los resultados de la demostración de resistencia a compresión a los compendios estructurales de los hogares de la Pueblo Joven Pensacola se concluye que, los 3 hogares en promedio no superan la resistencia apreciada de $f'c = 210.00$ kg/cm² dado que todos tienen valores inaceptables.

En cuanto a la aplicación del método Benedetti y Petrini se concluye que, 7 viviendas tienen grado de vulnerabilidad media, es decir, representa el 70%, puesto que algunos hogares muestran ciertos fallos en su construcción, así como el empleo impropio de los materiales directos, o una pésima disposición de los mencionados, entre otros aspectos y el $I_v = 15.69$ a 34.64 y por último 3 viviendas tienen un daño más severo por esto quedan calificadas con el grado de vulnerabilidad alto, es decir, representa el 30% y también porque el $I_v = 36.27$ a 42.815 , es decir, las viviendas autoconstruidas de la Pueblo Joven Pensacola presenta un grado de vulnerabilidad de media a alto.

VI. RECOMENACIONES

Se da la recomendación a los propietarios de las viviendas de la Pueblo Joven Pensacola, que hagan un reforzamiento en los compendios estructurales de los hogares con nivel de vulnerabilidad elevada, para subyugar el peligro ante un acontecimiento sísmico.

Se recomienda a los pobladores que van a construir sus viviendas en la Pueblo Joven Pensacola contar con la asesoría técnica en el proceso constructivo, para que se impidan incidencias de mayores fallos en los hogares y no presentar un nivel de vulnerabilidad elevada. También, el hacer empleo de materiales directos de buena calidad y edifiquen con mano de obra competente que conozca los parámetros de edificación.

Se recomienda a futuros investigadores ejecutar una indagación a una mayor profundidad de la incierta de autoconstrucción de los hogares de la Pueblo Joven Pensacola, debido a que presenta infracción en varios elementos de los medidas de las fichas técnicas, puesto que esta es una investigación preliminar para poder aproximar la realidad del estado en el que se encuentran los hogares.

Se da como recomendación para futuras investigaciones que se pueda evaluar la zona con diferentes métodos, a fin de brindar una mayor información en cuanto a la vulnerabilidad sísmica.

Se encomienda a las entidades responsables, como el Institutito Nacional de Defensa Civil y Municipalidad Provincial del Santa que, bajo la supervisión de profesionales, evalúen todas las construcciones de los hogares de albañilería autoconstruidas, a fin de generar posibles rutas de evacuación en el interior de las viviendas que presentan un grado de vulnerabilidad sísmica.

VII. AGRADECIMIENTO

Agradezco y Dedico esta Tesis a mis padres Manuel Teodosio Soto Evangelista y Rosaura Santos Sevillano que siempre me apoyaron incondicionalmente, para mí es una gran satisfacción dedicarles a ellos ya que son la conciencia de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta de ser un profesional de la Patria.

Y sin dejar atrás dedico a mis hijas y demás familia en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria

Soto Santos, Lido Manuel

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica). (2001). *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería*. San Salvador: La red.
- Abanto, M. (2013). *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada autoconstruidas, en el barrio Mollepampa (Tesis de pregrado)*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca – Perú.
- Alonso, J. (2014). *Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones*, Caracas: Pág. Marketing Soluciones C.A, ISBN 978-980-7658-04-1.
- 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.
- Cajan, N, & Falla, X. (2020). *Vulnerabilidad sísmica aplicando el método Benedetti – Petrini de las edificaciones categoría C descrita en la norma E.030 de nueve sectores de la ciudad de Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque (Tesis de pregrado)*. Universidad San Martín de Porres, Lima – Perú
- Chávez, B. (2016). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Quito – Ecuador y riesgo de pérdida. (Tesis de grado de máster en ingeniería estructural)*. Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador.
- Echevarría, J. Monrroy, M. (2021). *Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama (Tesis de pregrado)*. Universidad Santo Tomas, Tunja -Colombia.
- 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 D.C – Colombia.

Iparraquirre, L. (2018). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en el Sector Central Barrio 2 Distrito de El Porvenir (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Trujillo – Perú.*

López, M. (2019). *Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019 (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Chimbote – Perú.*

Maskrey, A. & Romero, G. (1986). *Urbanización y vulnerabilidad sísmica en lima metropolitana. Primera edición Lima: Centro de estudios y prevención de desastres.*

Peralta, H. (2002). *Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico de las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Cali – Colombia.*

Sabogal, D. & Vásquez, G. (2021). *Evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica aplicando el Método de Benedetti y Petrini en las edificaciones de la Urbanización Covicorti del Distrito de Trujillo, La Libertad (Tesis de pregrado). Universidad Antenor Orrego, Trujillo – Perú.*

Salazar, E. (2020). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca – Perú.*

Tavera, H. (2005). *Peligro sísmico en Lima y el País. Centro Nacional de Datos Geofísicos Del IGP, Lima – Perú.*

Tavera, H. (1993). *La tierra tectónica y sismicidad. Monografía Instituto Geofísico Del Perú, observatorio sismológico de Camacho, Lima – Perú.*

IX. ANEXOS

ANEXO N°1

REPORTE TURNITING

Evaluación de vulnerabilidad
sísmica mediante el método
Benedetti y Petrini en las
viviendas informales en el
Pueblo Joven Pensacola –
distrito de Chimbote -Ancash,
2022

por Lido Soto Santos

Fecha de entrega: 02-may-2023 07:22p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2082544894

Nombre del archivo: 29.04.2023-TESIS_PARA_TITULACION_LIDO_SOTO_-_FINAL.docx (1.47M)

Total de palabras: 16105

Total de caracteres: 84393



Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante el método Benedetti y Petrini en las viviendas informales en el Pueblo Joven Pensacola – distrito de Chimbote -Ancash, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
3	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	4%
4	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
6	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%



9	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	informatica.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
18	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Internacional SEK Trabajo del estudiante	<1 %



21	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
24	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
27	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
28	xdocs.net Fuente de Internet	<1 %
29	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %



		<1 %
33	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
34	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	"Structural Analysis of Historical Constructions", Springer Science and Business Media LLC, 2019 Publicación	<1 %
38	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias: < 6 words

Excluir bibliografía

Activo

ANEXO N°2

GUIA DE REGISTRO



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

GUIA DE REGISTRO DE OBSERVACION

TESIS:

"Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante el método Benedetti y Petriani en las viviendas informales en el Pueblo Joven Pensacola – distrito de Chimbote -Ancash, 2022"

A.- DATOS DE UBICACIÓN

Dirección:				
Manzana:		Lote:		

B.- TIPO DE VIVIENDA

Vivienda Unifamiliar	SI		NO	
Vivienda Multifamiliar	SI		NO	

C.- DATOS DE LA CONSTRUCCION

C.1.- TIPO DE CONSTRUCCION

Albañilería Confinada	SI		NO	
Aperticada	SI		NO	
Mixta	SI		NO	

C.2.- PLANOS

Presenta Planos	SI		NO	
-----------------	----	--	----	--

C.3.- DISEÑOS DE PLANOS

Antes de la construcción	SI		NO	
Después de la construcción	SI		NO	

C.4.- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN

Propietario albañil	SI		NO	
Maestro de obra	SI		NO	
Ingeniero Civil	SI		NO	
Arquitecto	SI		NO	

D.- DIMENSIONES DE LA VIVIENDA

Área de la Vivienda				
Números de pisos				
Área construida				
Área techada				

E.- ANTIGÜEDAD DE LA VIVIENDA

Menos de 5 años		AÑOS		MESES
De 5 a 9 años		AÑOS		MESES
De 10 a 19 años		AÑOS		MESES
Mas de 20 años		AÑOS		MESES

F.- IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

F.1.- DE TIPO FISICO

Humedad capilar	SI		NO	
Humedad accidental	SI		NO	

F.2.- DE TIPO MECANICO

Grietas y fisuras en columnas	SI		NO	
Grietas y fisuras en vigas	SI		NO	
Grietas y fisuras en losa	SI		NO	
Grietas y fisuras en muros	SI		NO	

F.3.- DE TIPO QUIMICO EN:

F.3.1.- COLUMNAS

Eflorescencia	SI		NO	
Oxidación y exposición de acero	SI		NO	

F.3.2.- VIGAS

Eflorescencia	SI		NO	
Oxidación y exposición de acero	SI		NO	

F.3.3.- LOSA

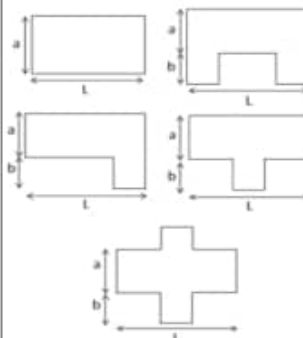
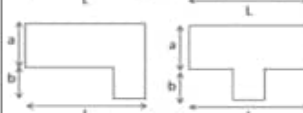
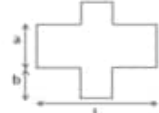
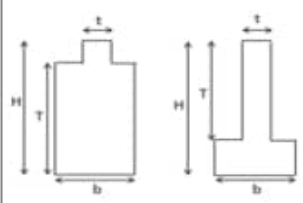
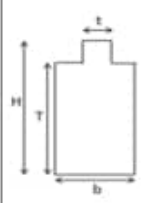
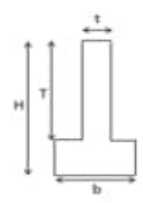
Eflorescencia	SI		NO	
Oxidación y exposición de acero	SI		NO	

F.3.4.- MUROS

Eflorescencia	SI		NO	
---------------	----	--	----	--

ANEXO N°3

FICHA TÉCNICA BENEDETTI Y PETRINI

DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN
Fecha:	<input type="text"/>	1	A	Marcar según lo observado: Asesoría técnica. <input type="checkbox"/> Nueva construcción y/o reparación según Norma. <input type="checkbox"/> Elementos de arrioste horizontales y verticales. <input type="checkbox"/> Deficiencias en confinamiento y proceso de construcción. <input type="checkbox"/> Muros sin confinar o auconstrucción. <input type="checkbox"/>
Ubicación:	<input type="text"/>			
Manzana:	<input type="text"/>			
Lote:	<input type="text"/>			
Sector:	<input type="text"/>	2	A	Marcar según lo observado: Muros con mampostería industrial. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Muros con mampostería artesanal. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Buena trabazón en mampostería. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Mortero de buena calidad (9-12 mm) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Uso actual:	<input type="text"/>	3	D	Especificar según lo observado en la estructura: Número de pisos (N): _____ Ax: Área de muros en X (m ²): _____ Ay: Área de muros en Y (m ²): _____ h: Altura promedio de entrepiso (m): _____ pm: Peso de mampostería (tn/m ³): _____ Número de diafragmas (M): _____ ps: Peso del diafragma (tn/m ²): _____ At: Área total construida (m ²): _____ Ac: Área de cubierta (m ²): _____ pc: Peso de cubierta (tn/m ²): _____
Parámetro 6: Configuración en planta 		4	C	Marcar según lo observado: Presencia de sales. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Presencia de filtraciones. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Estado de conservación deteriorado. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		5	A	Marcar según lo observado: Discontinuidades abruptas. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Buena conexión diafragma-muro. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Deflexión del diafragma. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		6	A	Especificar los siguientes parámetros: X _{min} = _____ X _{max} = _____ Y _{min} = _____ Y _{max} = _____
B1 = a / L B2 = b / L		7	A	Especificar y marcar según lo observado: Aumento o reducción de masas o áreas (%): <input type="text"/> Piso blando: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Irregularidad del S.R. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Parámetro 7: Configuración en elevación 		8	C	Especificar : L (espaciamento de muros trans. en metros): _____ S (espesor del muro maestro en metros): _____ Factor L/S: _____
		9	A	Marcar según lo observado: Cubierta estable. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Conexión cubierta - muro adecuada. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta plana. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Material liviano. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cubierta en buenas condiciones. <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		10	A	Calificar con B (bueno), R(regular) o M(malo) según conexión al S.R. : Corniza y parapetos. <input type="checkbox"/> Tanques de agua prefabricados. <input type="checkbox"/> Balcones y volados. <input type="checkbox"/> Pequeños elementos. <input type="checkbox"/>
		11	A	Marcar según lo observado en la estructura: Muros en buenas condiciones, sin fisuras visibles. <input type="checkbox"/> Muros en buenas condiciones, pero con fisuras pequeñas. <input type="checkbox"/> Edificación que no presenta fisuras, pero se encuentra en mal estado de conservación. <input type="checkbox"/> Muros con fuerte deterioro en sus componentes. <input type="checkbox"/>

ANEXO N°4

RESUMEN DE FICHA TÉCNICA BENEDETTI Y PETRINI

Método Benedetti y Petri

N° de Lote	Descripción Vivienda	Parámetro										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Pasaje 27 Mz. 32 Lt. 7	B	C	A	A	B	C	A	C	B	B	C
2	Pasaje 27 Mz. 32 Lt. 10	C	A	B	A	A	D	A	D	A	C	B
3	Pasaje. 25 Mz. 29. Lt. 5	D	C	B	A	B	C	A	C	B	B	A
4	Pasaje. 26 Mz. 29. Lt. 13	C	D	A	A	C	C	A	C	C	A	D
5	Pasaje. 20 Mz. 24. Lt. 6	D	D	C	A	B	D	A	D	D	C	C
6	Pasaje. 20 Mz. 24. Lt. 9	C	B	D	A	A	D	A	D	C	D	B
7	Pasaje. 8 Mz. 10. Lt. 11	C	C	A	A	C	C	A	D	B	C	B
8	Pasaje. 12 Mz. 14. Lt. 8	D	D	B	A	C	C	A	D	B	C	C
9	Pasaje. 11 Mz. 14. Lt. 9	C	C	C	A	B	C	A	C	D	B	D
10	Pasaje. 18 Mz. 22. Lt. 10	C	C	A	A	C	C	A	D	A	D	C

Método Benedetti y Petri

N° de Lote	Descripción Vivienda	Kí										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Pasaje 27 Mz. 32 Lt. 7	5	25	0	0	5	25	0	25	15	0	25
2	Pasaje 27 Mz. 32 Lt. 10	20	0	5	0	0	45	0	45	0	25	5
3	Pasaje. 25 Mz. 29. Lt. 5	45	25	5	0	5	25	0	25	15	0	0
4	Pasaje. 26 Mz. 29. Lt. 13	20	45	0	0	15	25	0	25	25	0	45
5	Pasaje. 20 Mz. 24. Lt. 6	45	45	25	0	5	45	0	45	45	25	25
6	Pasaje. 20 Mz. 24. Lt. 9	20	5	45	0	0	45	0	45	25	45	5
7	Pasaje. 8 Mz. 10. Lt. 11	20	25	0	0	15	25	0	45	15	25	5
8	Pasaje. 12 Mz. 14. Lt. 8	45	45	5	0	15	25	0	45	15	25	25
9	Pasaje. 11 Mz. 14. Lt. 9	20	25	25	0	5	25	0	25	45	0	45
10	Pasaje. 18 Mz. 22. Lt. 10	20	25	0	0	15	25	0	45	0	45	25

Método Benedetti y Petri

N° de Lote	Descripción Vivienda	Peso Wi											Iv	Iv(%)	Grado de Vulnerabilidad
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Pasaje 27 Mz. 32 Lt. 7	5	6.25	0	0	5	12.5	0	6.25	5	0	20	60	15.69	Media
2	Pasaje 27 Mz. 32 Lt. 10	20	0	7.5	0	0	22.5	0	11.25	0	6.25	5	72.5	18.95	Media
3	Pasaje. 25 Mz. 29. Lt. 5	45	6.25	7.5	0	5	12.5	0	6.25	5	0	0	87.5	22.88	Media
4	Pasaje. 26 Mz. 29. Lt. 13	20	11.25	0	0	20	12.5	0	6.25	20	0	20	110	28.76	Media
5	Pasaje. 20 Mz. 24. Lt. 6	5	11.25	37.5	0	5	22.5	0	11.25	45	6.25	20	163.75	42.81	Alta
6	Pasaje. 20 Mz. 24. Lt. 9	20	1.25	67.5	0	0	22.5	0	11.25	20	11.25	5	158.75	41.50	Alta
7	Pasaje. 8 Mz. 10. Lt. 11	20	6.25	0	0	20	12.5	0	11.25	5	6.25	5	86.25	22.55	Media
8	Pasaje. 12 Mz. 14. Lt. 8	45	11.25	7.5	0	20	12.5	0	11.25	5	6.25	20	138.75	36.27	Alta
9	Pasaje. 11 Mz. 14. Lt. 9	20	6.25	37.5	0	5	12.5	0	6.25	0	0	45	132.5	34.64	Media
10	Pasaje. 18 Mz. 22. Lt. 10	20	6.25	0	0	20	12.5	0	11.25	0	11.25	20	101.25	26.47	Media

ANEXO N°5

ENSAYOS DE LABORATORIO



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA-ANCASH
FECHA : 03 /08/2022 **CALICATA-1**

ENSAYO N°	M-1	M-2	M-3
Peso de tara + MH	736.00	1058.00	976.00
Peso de tara + MS	718.00	1029.00	952.00
Peso de tara	204.00	204.00	204.00
Peso del agua	18.00	39.00	24.00
MS	514.00	825.00	748.00
Contenido de humedad (%)	3.50	4.73	3.21

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Ingeniero Profesional en Ingeniería Civil



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA ANCAH
FECHA : 03/06/2022 CALICATA-2

ENSAYO N°	M-1	M-2	M-3
Peso de tara + M1	562.00	560.23	559.00
Peso de tara + M2	556.30	564.20	547.90
Peso de tara	167.00	205.00	198.00
Peso del agua	11.70	16.03	12.10
MS	303.30	370.20	349.90
Contenido de humedad (%)	3.85	4.23	3.46

NOTA : La muestra fue traída y realizada por el interesado en este Laboratorio

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TENS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA ANCASH
FECHA : 05/06/2022 **CALICATA-3**

ENSAYO Nº	M-1	M-2	M-3
Peso de tara + M1	450.20	398.80	620.20
Peso de tara + M2	441.20	775.70	609.90
Peso de tara	177.00	354.00	264.00
Peso del agua	8.00	14.20	18.30
M3	262.20	371.70	605.90
Contenido de humedad (%)	3.43	3.48	2.99

NOTA : La muestra fue tratada y realizada por el interesado en este Laboratorio

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Ingeniero Profesional del Ingenerio Civil



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI EN LAS VIVIENDAS
 INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH 2022
 MUESTRA : CALICATA - 1
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA-ANCASH
 FECHA : 03/08/2022

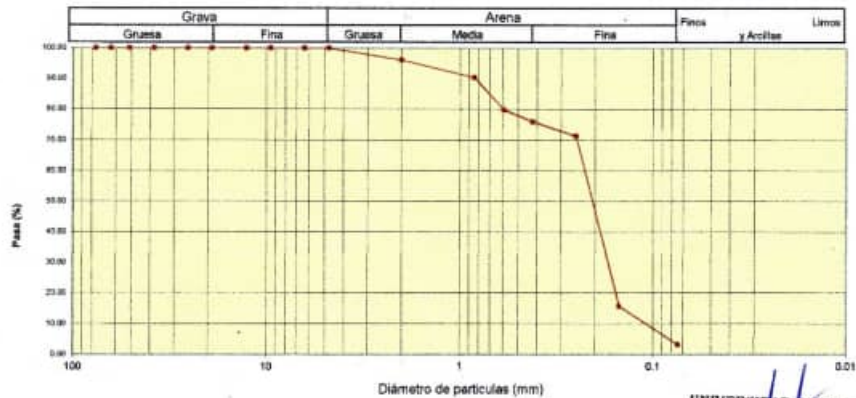
Peso Seco Inicial	522	gr.
Peso Seco Lavado	505.0	gr.
Peso perdido por lavado	17.0	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N° 2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo limpi.
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	Arena mal graduada (M)
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	20.0	3.8	96.2	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0 Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.3 D60 (mm) : 0.23 D30 (mm) : 0.157 D10 (mm) : 0.110 Cu : 2.1 Cc : 0.985
N° 20	0.850	30.0	9.6	90.4	
N° 30	0.600	55.0	20.1	79.9	
N° 40	0.425	20.0	3.8	76.1	
N° 60	0.250	25.0	4.8	71.3	
N° 100	0.150	290.0	55.6	84.3	
N° 200	0.075	65.0	12.5	96.7	
< 200	17.0	3.3	100.0	0.0	
Total	522.0			100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI EN LAS VIVIENDAS
 INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH 2022
 MUESTRA : CALICATA - 2
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA-ANCASH
 FECHA : 03/08/2022

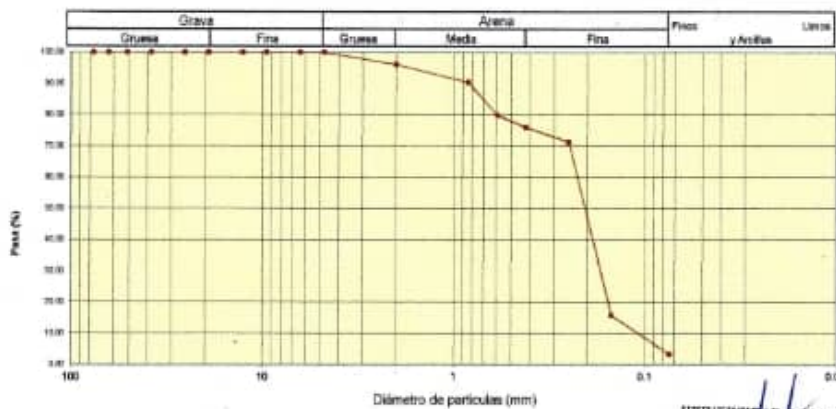
Peso Seco Inicial	486	gr.
Peso Seco Lavado	463.0	gr.
Peso perdido por lavado	21.0	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROP : 1.50

Tamiz(Apertura) N° (mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Escala de sueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	10.0	2.1	97.9	
N° 20	0.850	20.0	4.1	82.2	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas, Suelo limpi.
N° 30	0.600	48.0	9.9	71.0	Arenas gruesas GP
N° 40	0.425	63.0	13.0	59.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 60	0.250	49.0	10.1	49.9	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.3
N° 100	0.150	196.0	40.3	29.7	D60 (mm) : 0.25
N° 200	0.075	79.0	18.3	21.7	D30 (mm) : 0.162
< 200	21.0	4.3	100.0	0.0	D10 (mm) : 0.102
Total	486.0			100.0	Cu : 2.5 Cc : 1.021

Limite liquido LL	0
Limite plastico LP	0
Indice plastico IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 LABORATORIO
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI EN LAS VIVIENDAS
 INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH 2022
 MUESTRA : CALICATA - 3
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA ANCASH
 FECHA : 03/08/2022

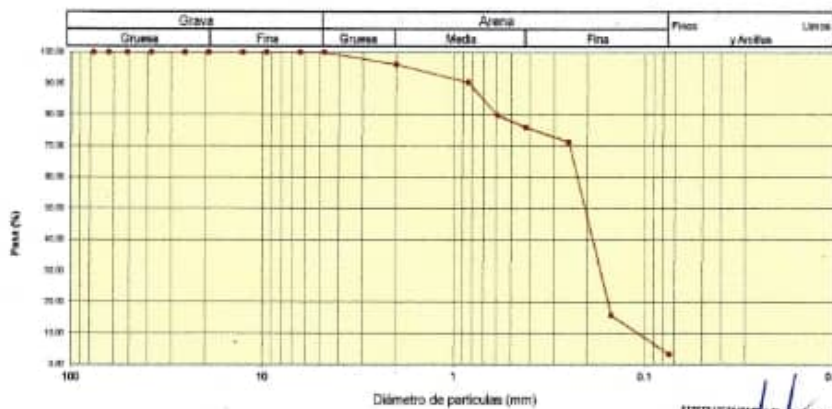
Peso Seco Inicial	623	gr.
Peso Seco Lavado	593.2	gr.
Peso perdido por lavado	29.8	gr.

CALICATA - 3
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura) N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Ecuivalente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor de límite de grupo (LL)
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	Área no clasificada SP
N° 10	2.00	26.2	4.2	4.2	95.8	
N° 20	0.850	31.0	5.0	9.2	90.8	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	39.0	6.3	15.4	84.6	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.8
N° 40	0.425	34.0	5.5	20.9	79.1	D60 (mm) : 0.23
N° 60	0.250	47.0	7.5	28.4	71.6	D30 (mm) : 0.154
N° 100	0.150	330.0	53.0	81.4	18.6	D10 (mm) : 0.105
N° 200	0.075	55.0	8.8	90.2	4.8	Cu : 2.2
< 200		29.8	4.8	100.0	0.0	Cc : 0.992
Total		623.0			100.0	

Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 LABORATORIO
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
 EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
 CHIMBOTE - ANCASH 2022
 CALICATA : 1
 FECHA : 03/08/2022

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	90 gr
Peso Unitario Húmedo	1.77 gr/cm ³
Contenido de Humedad	4.7 %
Peso Unitario Seco	1.69 gr/cm ³

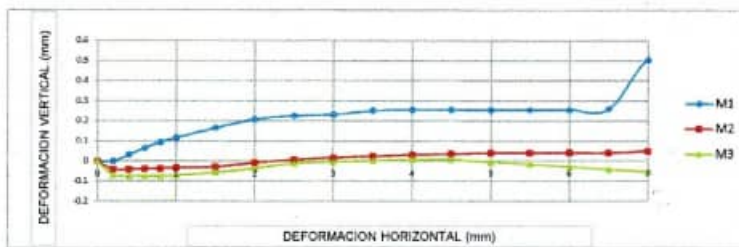
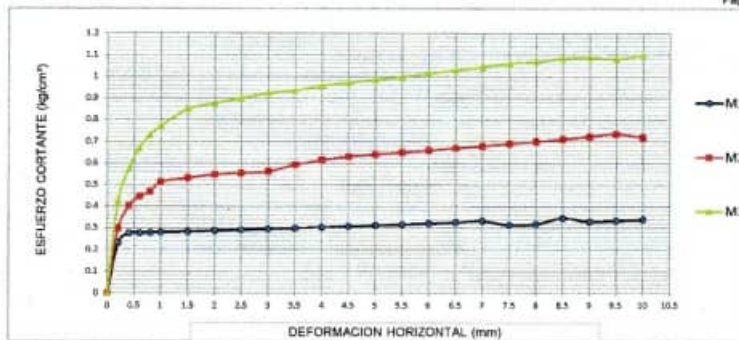
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel Solar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. AREA	ESFUERZO CORTANTE τ		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03
	mm	Div.		mm			kg			cm ²	kg/cm ²		
0.20	3.399	5	8.1	0.000	-0.04	-0.07	4.677	5.997	8.554	20.17	0.232	0.297	0.424
0.40	4.434	7.5	11.7	0.034	-0.04	-0.07	5.53	8.06	11.52	20.07	0.276	0.402	0.574
0.60	4.434	8.5	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.53	8.884	13.38	19.96	0.277	0.445	0.670
0.80	4.434	9	15.3	0.094	-0.04	-0.07	5.53	9.297	14.49	19.86	0.278	0.468	0.730
1.00	4.434	10	16.2	0.117	-0.03	-0.07	5.53	10.12	15.24	19.76	0.280	0.512	0.771
1.50	4.434	10.3	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.53	10.37	16.57	19.51	0.283	0.531	0.849
2.00	4.434	10.5	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.53	10.53	16.87	19.25	0.287	0.547	0.876
2.50	4.434	10.5	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.53	10.53	17.09	19	0.291	0.554	0.900
3.00	4.434	10.5	18.72	0.231	0.018	0.00	5.53	10.53	17.32	18.75	0.295	0.562	0.923
3.50	4.434	11	18.72	0.251	0.025	0.003	5.53	10.95	17.32	18.49	0.299	0.592	0.936
4.00	4.434	11.3	18.9	0.255	0.032	0.007	5.53	11.19	17.46	18.24	0.303	0.614	0.957
4.50	4.434	11.5	18.9	0.255	0.036	0.007	5.53	11.36	17.46	17.99	0.307	0.631	0.971
5.00	4.434	11.5	18.9	0.254	0.041	0.00	5.53	11.36	17.46	17.73	0.312	0.641	0.985
5.50	4.434	11.5	18.9	0.255	0.041	-0.02	5.53	11.36	17.46	17.48	0.316	0.650	0.999
6.00	4.434	11.5	18.9	0.255	0.042	-0.03	5.53	11.36	17.46	17.23	0.321	0.659	1.014
6.50	4.434	11.5	18.9	0.259	0.041	-0.04	5.53	11.36	17.46	16.98	0.326	0.669	1.028
7.00	4.434	11.5	18.9	0.505	0.050	-0.05	5.53	11.36	17.46	16.72	0.331	0.679	1.044
7.50	3.991	11.5	18.9	0.507	0.046	-0.07	5.165	11.36	17.46	16.47	0.314	0.690	1.060
8.00	3.991	11.5	18.72	0.507	0.028	-0.09	5.165	11.36	17.32	16.22	0.318	0.700	1.068
8.50	4.434	11.5	18.72	0.503	0.039	-0.10	5.53	11.36	17.32	15.97	0.346	0.711	1.084
9.00	3.991	11.5	18.45	0.502	0.041	-0.11	5.165	11.36	17.09	15.72	0.329	0.723	1.087
9.50	3.991	11.5	18	0.502	0.034	-0.13	5.165	11.36	16.72	15.47	0.334	0.734	1.081
10.00	3.991	11	18	0.495	0.036	-0.14	5.165	10.95	16.72	15.22	0.339	0.719	1.099
10.50	3.991	11	17.82							14.97			
11.00	3.991	11	17.55							14.72			
11.50	3.991	11	17.1							14.48			

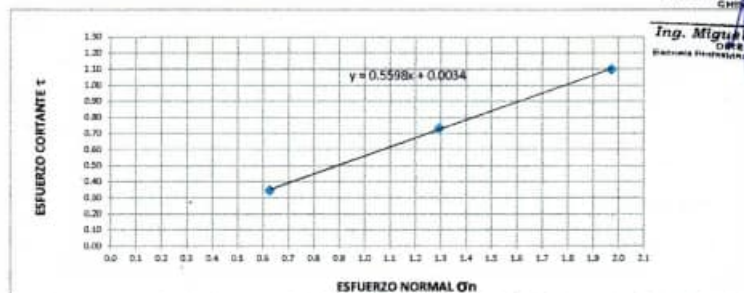


Pag 2 de 2



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm²)	15.97	15.47	15.22
σ_n (kg/cm²)	0.63	1.29	1.97
τ (kg/cm²)	0.3460	0.73	1.10

Cohesión	0.003 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.24 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Salar Jara
DIRECTOR
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
 EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
 CHIMBOTE - ANCASH 2022
 CALICATA : 2
 FECHA : 03/08/2022

NOMBRE DE MUESTRA = C-2 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2893 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	99.8 gr
Peso Unitario Húmedo	1.78 gr/cm ³
Contenido de Humedad	8.6 %
Peso Unitario Seco	1.67 gr/cm ³

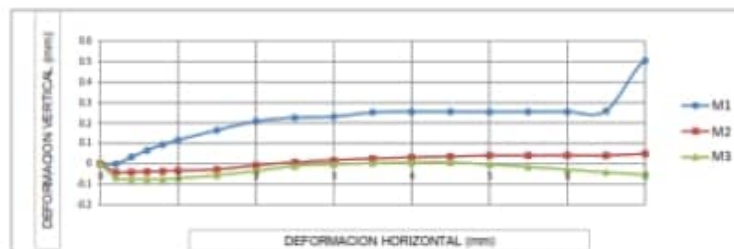
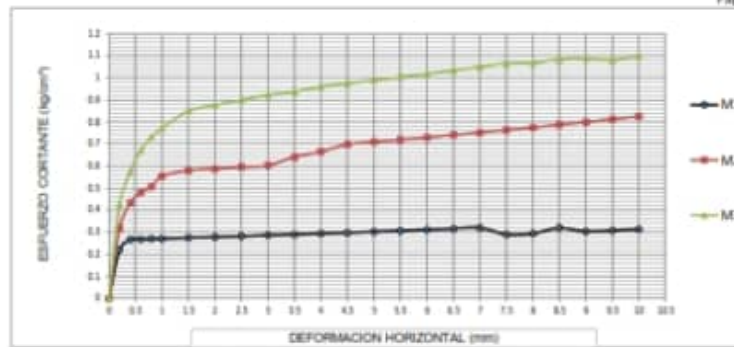
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 Ing. Miguel Bolívar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN = 0.20 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			ESFUERZO CORTANTE τ			
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03				
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg				
0.20	3.12	5.5	8.1	0.000	-0.04	-0.07	4.440	6.41	8.554	20.17	0.220	0.318	0.424
0.40	4.223	8.23	11.7	0.034	-0.04	-0.07	5.358	8.078	11.52	20.07	0.267	0.432	0.574
0.60	4.223	9.35	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.358	9.585	13.38	19.95	0.268	0.480	0.670
0.80	4.223	9.9	15.3	0.094	-0.04	-0.07	5.358	10.04	14.49	19.80	0.270	0.508	0.730
1.00	4.223	11	16.3	0.117	-0.03	-0.07	5.358	10.95	15.24	19.70	0.271	0.554	0.771
1.50	4.223	11.44	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.358	11.31	16.57	19.51	0.273	0.580	0.849
2.00	4.223	11.44	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.358	11.31	16.87	19.25	0.278	0.588	0.876
2.50	4.223	11.44	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.358	11.31	17.09	19	0.282	0.595	0.900
3.00	4.223	11.44	18.72	0.231	0.018	0.00	5.358	11.31	17.32	18.75	0.288	0.603	0.923
3.50	4.223	12.1	18.72	0.251	0.025	0.003	5.358	11.85	17.32	18.49	0.290	0.641	0.936
4.00	4.223	12.43	18.99	0.255	0.032	0.007	5.358	12.13	17.54	18.24	0.294	0.665	0.961
4.50	4.223	12.96	18.99	0.255	0.038	0.007	5.358	12.56	17.54	17.99	0.298	0.698	0.973
5.00	4.223	12.96	18.99	0.254	0.041	0.00	5.358	12.56	17.54	17.73	0.302	0.709	0.989
5.50	4.223	12.96	18.99	0.255	0.041	-0.02	5.358	12.56	17.54	17.48	0.307	0.719	1.003
6.00	4.223	12.96	18.99	0.255	0.042	-0.03	5.358	12.56	17.54	17.23	0.311	0.729	1.018
6.50	4.223	12.96	18.99	0.259	0.041	-0.04	5.358	12.56	17.54	16.98	0.316	0.740	1.031
7.00	4.223	12.96	18.99	0.305	0.050	-0.05	5.358	12.56	17.54	16.73	0.320	0.751	1.049
7.50	3.51	12.96	18.99	0.507	0.048	-0.07	4.768	12.56	17.54	16.47	0.290	0.703	1.005
8.00	3.51	12.96	18.72	0.507	0.028	-0.09	4.768	12.56	17.32	16.22	0.284	0.774	1.008
8.50	3.9	12.96	18.72	0.503	0.039	-0.10	3.09	12.56	17.32	15.97	0.319	0.787	1.084
9.00	3.51	12.96	18.45	0.502	0.041	-0.11	4.768	12.56	17.09	15.72	0.303	0.799	1.087
9.50	3.51	12.96	18	0.502	0.034	-0.13	4.768	12.56	16.72	15.47	0.308	0.812	1.081
10.00	3.51	12.96	18	0.495	0.036	-0.14	4.768	12.56	16.72	15.22	0.313	0.825	1.099
10.50		3.51	12.1	17.82						14.97			
11.00		3.51	12.1	17.55						14.72			
11.50		3.51	12.1	17.1						14.48			



Pag 2 de 2

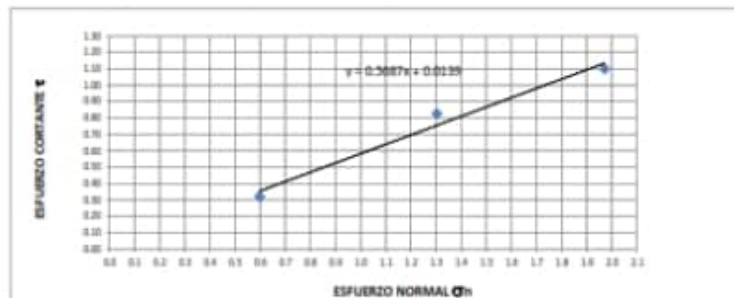


MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Area en Corte(cm²)	18.72	15.35	15.22
σ_v (kg/cm²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm²)	0.1200	0.93	1.10

Cohesión	0.012 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.83 °

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

 Ing. Miguel Bolar Jara
 Director Titular
 Escuela Académica de Ingeniería Civil





ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
 EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
 CHIMBOTE - ANCASH 2022
 CALICATA : 3
 FECHA : 03/08/2022

NOMBRE DE MUESTRA = C-3 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
 TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	25.2883 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	99.8 gf
Peso Unitario Húmedo	1.78 gr/cm ³
Contenido de Humedad	8.6 %
Peso Unitario Seco	1.87 gr/cm ³

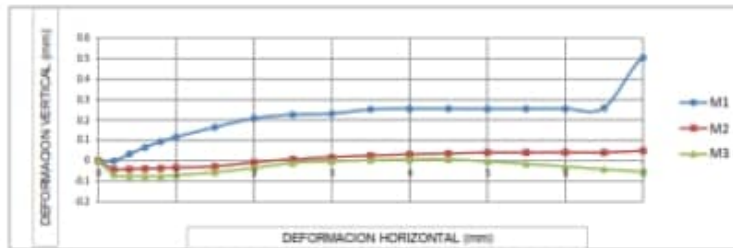
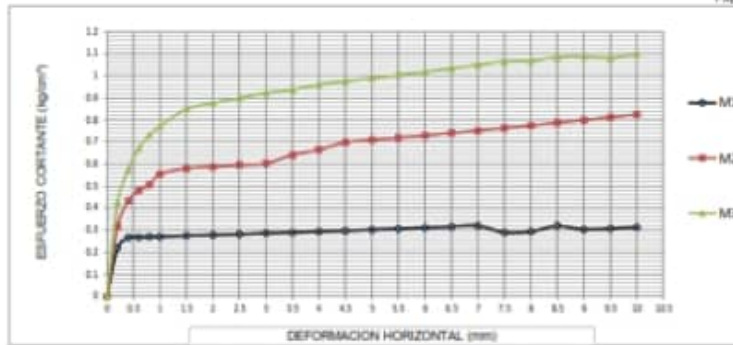
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 Ing. Miguel Bolívar Jara
 DIRECTOR
 Escuela Profesional de Ingeniería Civil

VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			ESFUERZO CORTANTE τ			
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03				
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg				
0.20	3.12	5.5	8.1	0.000	-0.04	-0.07	4.440	6.41	8.554	20.17	0.220	0.318	0.424
0.40	4.223	8.23	11.7	0.034	-0.04	-0.07	5.358	8.078	11.52	20.07	0.267	0.432	0.574
0.60	4.223	9.35	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.358	9.585	13.38	19.95	0.268	0.480	0.670
0.80	4.223	9.9	15.3	0.094	-0.04	-0.07	5.358	10.04	14.49	19.80	0.270	0.508	0.730
1.00	4.223	11	16.3	0.117	-0.03	-0.07	5.358	10.95	15.24	19.70	0.271	0.554	0.771
1.50	4.223	11.44	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.358	11.31	16.57	19.51	0.273	0.580	0.849
2.00	4.223	11.44	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.358	11.31	16.87	19.25	0.278	0.588	0.876
2.50	4.223	11.44	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.358	11.31	17.09	19	0.282	0.595	0.900
3.00	4.223	11.44	18.72	0.231	0.018	0.00	5.358	11.31	17.32	18.75	0.288	0.603	0.923
3.50	4.223	12.1	18.72	0.251	0.025	0.003	5.358	11.85	17.32	18.49	0.290	0.641	0.936
4.00	4.223	12.43	18.99	0.255	0.032	0.007	5.358	12.13	17.54	18.24	0.294	0.665	0.961
4.50	4.223	12.96	18.99	0.255	0.038	0.007	5.358	12.56	17.54	17.99	0.298	0.698	0.973
5.00	4.223	12.96	18.99	0.254	0.041	0.00	5.358	12.56	17.54	17.73	0.302	0.709	0.989
5.50	4.223	12.96	18.99	0.255	0.041	-0.02	5.358	12.56	17.54	17.48	0.307	0.719	1.003
6.00	4.223	12.96	18.99	0.255	0.042	-0.03	5.358	12.56	17.54	17.23	0.311	0.729	1.018
6.50	4.223	12.96	18.99	0.259	0.041	-0.04	5.358	12.56	17.54	16.98	0.316	0.740	1.031
7.00	4.223	12.96	18.99	0.305	0.050	-0.05	5.358	12.56	17.54	16.73	0.320	0.751	1.049
7.50	3.51	12.96	18.99	0.507	0.048	-0.07	4.768	12.56	17.54	16.47	0.290	0.703	1.005
8.00	3.51	12.96	18.72	0.507	0.028	-0.09	4.768	12.56	17.32	16.22	0.284	0.774	1.008
8.50	3.9	12.96	18.72	0.503	0.039	-0.10	3.09	12.56	17.32	15.97	0.319	0.787	1.084
9.00	3.51	12.96	18.45	0.502	0.041	-0.11	4.768	12.56	17.09	15.72	0.303	0.799	1.087
9.50	3.51	12.96	18	0.502	0.034	-0.13	4.768	12.56	16.72	15.47	0.308	0.812	1.081
10.00	3.51	12.96	18	0.495	0.036	-0.14	4.768	12.56	16.72	15.22	0.313	0.825	1.099
10.50		3.51	12.1	17.82						14.97			
11.00		3.51	12.1	17.55						14.72			
11.50		3.51	12.1	17.1						14.48			



Pag 2 de 2

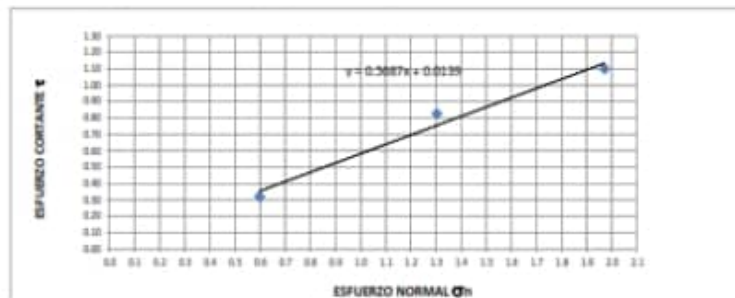


MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Area en Corte(cm²)	18.72	15.35	15.22
σ_v (kg/cm²)	0.60	1.30	1.97
τ (kg/cm²)	0.1200	0.83	1.10

Cohesión	0.012 kg/cm²
Ángulo de fricción interna	29.83 °

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

 Ing. Miguel Bolar Jara
 Director Titular
 Escuela Académica de Ingeniería Civil



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

VIVIENDA 1



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-1	22	23.8	14.40	146.83
	19			
	25			
	27			
COLUMNA METODO-A	17			
	20			
	23			
	24			
	26			
	29			
	26			
	25			
	22			
	26			
	24			
	26			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Salar Jara
DIRECTOR
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f_c (N/mm ²)	f_c (kg/cm ²)
M-2	23	23.4	13.60	138.68
	23			
	26			
	25			
COLUMNA METODO-A	23			
	23			
	27			
	23			
	20			
	20			
	22			
	20			
	24			
	27			
	26			
	23			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
CATEDRÁTICO
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular: 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA
(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-3	25	25.4	16.28	166.00
	25			
	24			
	22			
COLUMNA METODO-A	20			
	25			
	26			
	26			
	26			
	23			
	25			
	32			
	25			
	26			
	28			
	29			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

VIVIENDA 2



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Fc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-4	23	23.6	14.00	142.76
	21			
	27			
	24			
COLUMNA METODO-A	22			
	23			
	24			
	22			
	22			
	22			
	22			
	24			
	26			
	26			
	24			
	26			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)
M-5	23	24.1	14.50	147.85
	23			
	25			
	26			
	24			
COLUMNA METODO-A	21			
	22			
	24			
	24			
	25			
	25			
	23			
	25			
	27			
	26			
	23			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ing. Miguel César Jara
Subdirector
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
 EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
 CHIMBOTE - ANCASH 2022
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)
M-6	25	25.1	16.10	164.17
	24			
	25			
	26			
COLUMNA METODO-A	24			
	25			
	25			
	25			
	24			
	26			
	25			
	26			
	26			
	24			
	25			
	26			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
Mesa Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA

VIVIENDA 3



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
CHIMBOTE - ANCASH 2022
LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	Pc (N/mm ²)	Fc (kg/cm ²)
M-7	26	23.1	13.10	133.58
	22			
	20			
	24			
COLUMNA METODO-A	25			
	20			
	20			
	20			
	25			
	25			
	22			
	26			
	24			
	25			
	22			
	24			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solar Jara
DIRECTOR
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
 EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
 CHIMBOTE - ANCASH 2022
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 03/08/2022

ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-8	20	23.1	13.10	133.58
	26			
	20			
	23			
COLUMNA METODO-A	24			
	26			
	24			
	21			
	23			
	22			
	24			
	23			
	20			
	24			
	26			
	23			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
 CHIMBOTE
 Ing. Miguel César Jara
 Subdirector
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales



ENSAYO NO DESTRUCTIVO DE ESCLEROMETRIA

(Según ASTM C-805)

SOLICITA : SOTO SANTOS LIDO MANUEL
 TESIS : EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL METODO BENEDETTI Y PETRINI
 EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE
 CHIMBOTE - ANCASH 2022
 LUGAR : CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 03/08/2022

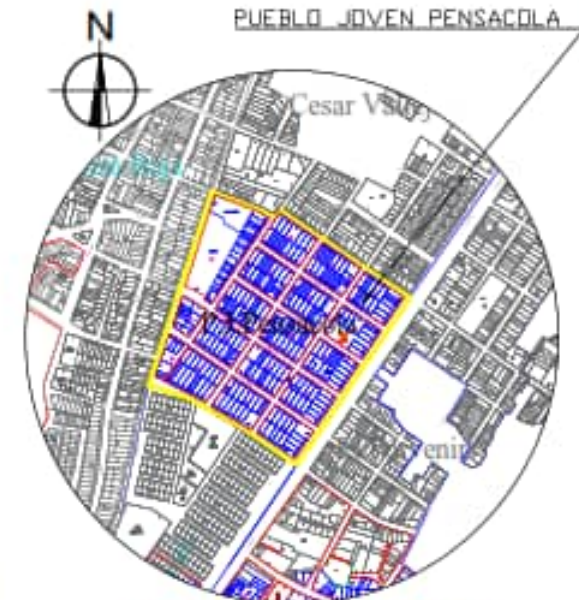
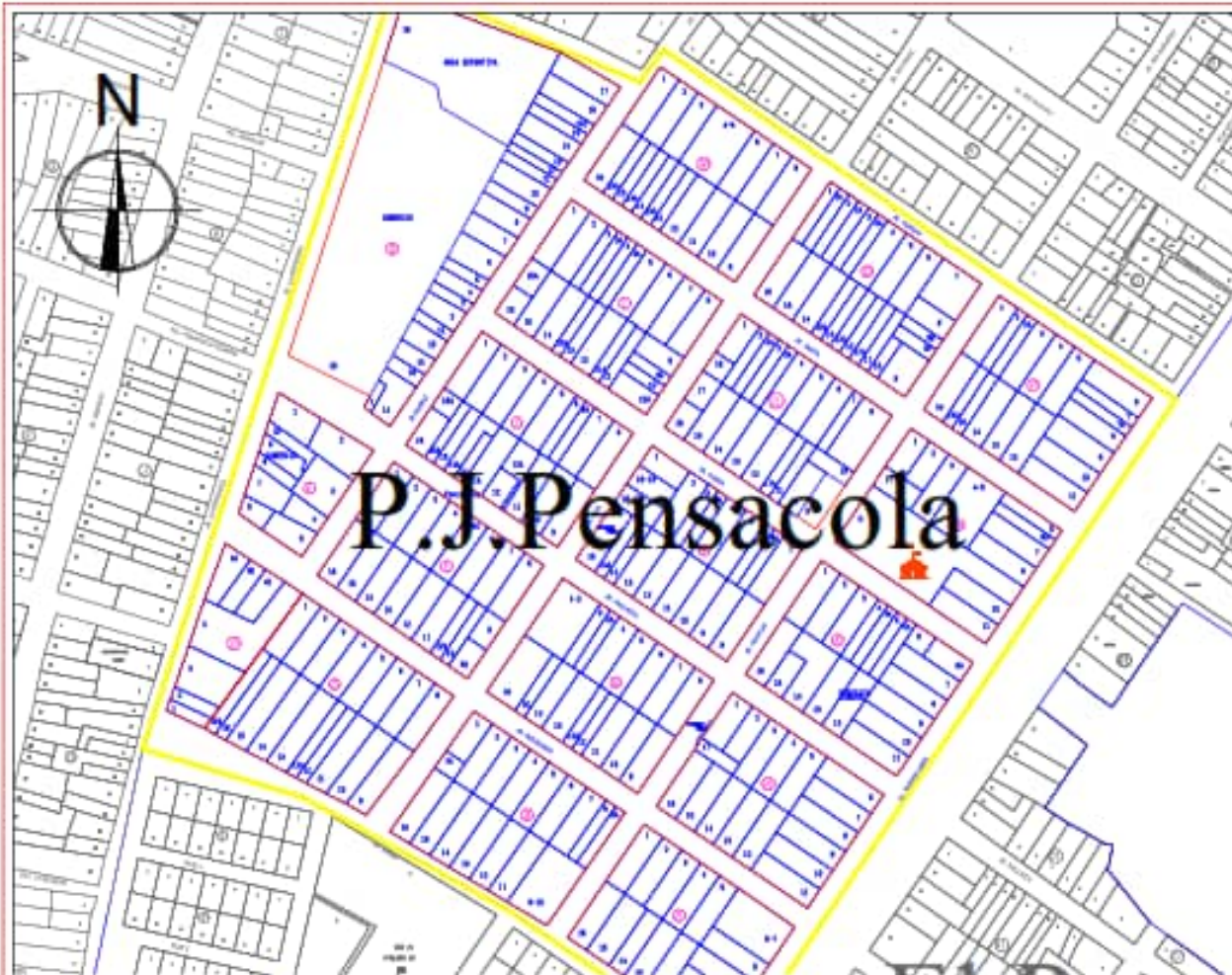
ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO REBOTE	f'c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)
M-9	24	23.0	13.00	132.56
	22			
	20			
	24			
COLUMNA METODO-A	25			
	20			
	20			
	20			
	25			
	25			
	22			
	26			
	24			
	25			
	22			
	24			

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Ingeniero Miguel Solís Jara
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ANEXO N°6

PLANO DE UBICACIÓN



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/100

CUADRO DE LEYENDA	
	Manzanas
	Lotificación
	Calles
	Presidencia de manzana
	Nota: Propiedad

PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA: 1/25

CUADRO DE VIVIENDA	
MANZANAS	Nº LOTE
C	14
C	5
F	14
I	11

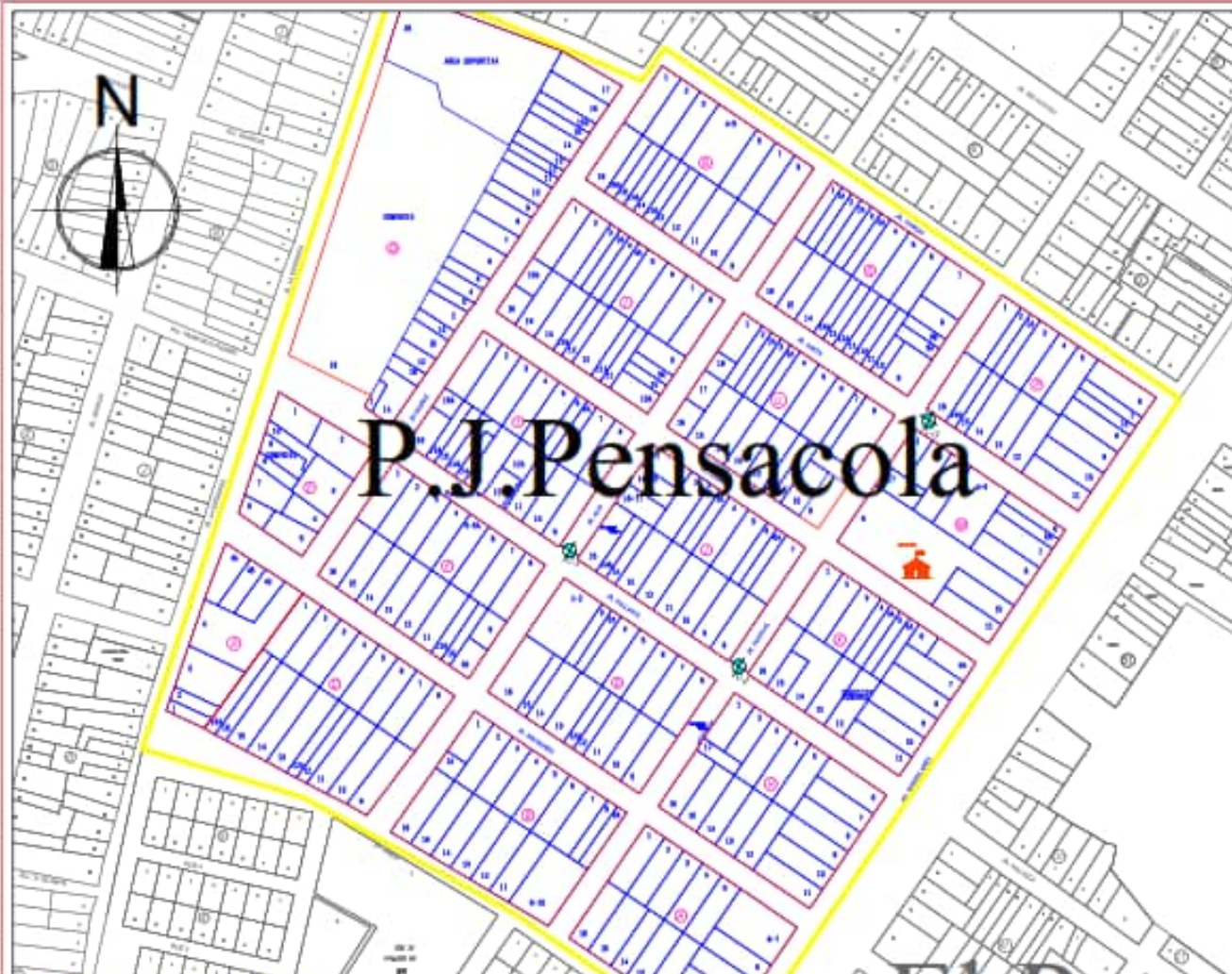
CUADRO DE VIVIENDA	
MANZANAS	Nº LOTE
Q	7
Q	15
N	15A
Q	8

CUADRO DE VIVIENDA	
MANZANAS	Nº LOTE
P	13
M	3

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
	<small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL PROVINCIA DE GUAYAS - ECUADOR</small>	
	<small>TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</small>	<small>PROYECTO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</small>
	<small>ELABORADO POR LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL EN EL MARCO DEL CURSO DE GRADUACIÓN Y FINANCIA EN LAS INSTANCIAS DE PLANIFICACIÓN DEL PUEBLO JOVEN PENSACOLA, CENTRO DE COMERCIO AGROPECUARIO</small>	<small>PROYECTISTA: PABLO GONZALEZ DISEÑO: JUAN CARLOS DIRECCIÓN: JUAN CARLOS</small>
<small>PROYECTO: INGENIERÍA CIVIL - INGENIERÍA CIVIL</small>	<small>ESCALA: 1/100</small>	<small>IDENTIFICACION: UL-01</small>
<small>FECHA: 2022</small>	<small>PROYECTO: 2022</small>	<small>IDENTIFICACION: UL-01</small>

ANEXO N°7

PLANO DE CALICATAS



P.J. Pensacola



PUEBLO JOVEN PENSACOLA



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/100

CUADRO TÉCNICO

CALICATA	PROFUNDIDAD	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN
C-1	1.50m	JR. ALIA entre Mz. I y Mz.J
C-2	1.50m	JR. HUAYLAS entre Mz.J y Mz.K
C-3	1.50m	JR. SANTA entre Mz. P y Mz.M

PLANO DE CALICATAS

ESCALA: 1/25

CUADRO DE VIVIENDA	
MANZANAS	N° LOTE
C	14
C	5
F	14
I	11

CUADRO DE VIVIENDA	
MANZANAS	N° LOTE
Q	7
Q	15
N	15A
O	6

CUADRO DE VIVIENDA	
MANZANAS	N° LOTE
P	13
M	3

CUADRO DE LEYENDA	
	Manzanas
	Calicatas
	Perímetros de lotes
	Uso regulatorio



UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TÍTULO: PLANIFICACIÓN DE LA CONFORMACIÓN URBANA DEL AREA DE INTERVENCIÓN DEL PLAN DE LAS MANZANAS M, P, Q, N, O, I, F, C, I EN LAS MANZANAS M, P, Q, N, O, I, F, C, I DEL PLAN DE INTERVENCIÓN DEL PUEBLO JOVEN PENSACOLA A LOS EFECTOS DE DETERMINAR LAS CALICATAS

ASISTENTE: ING. CRISTINA GARCIA, PUEBLO PERUANO

AUTORA: SOTO SANTOS, LEO MARIEL

CALICATAS

UBICACIÓN: PUEBLO JOVEN PENSACOLA

COORDENADAS: 10° 30' S, 78° 00' W

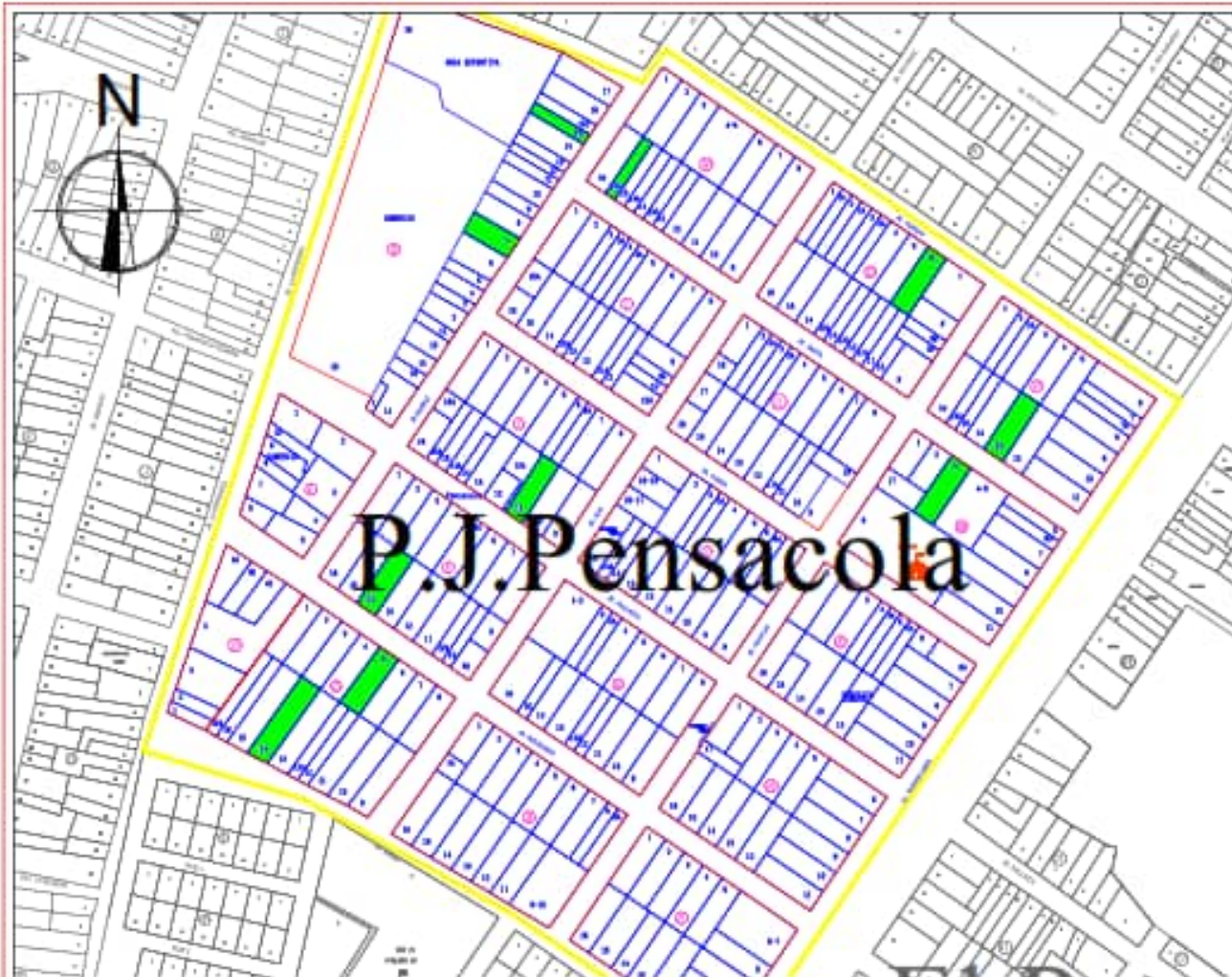
ESCALA: INDICADA

FECHA: 2023

CA-01

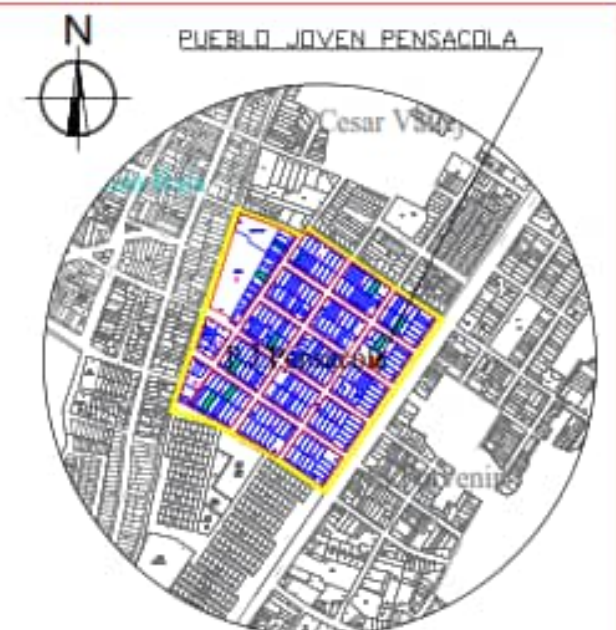
ANEXO N° 8

PLANO DE EVALUACIÓN



PLANO DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA
ESCALA: 1/25

CUADRO DE VIVIENDA		CUADRO DE VIVIENDA		CUADRO DE VIVIENDA	
MANZANAS	N° LOTE	MANZANAS	N° LOTE	MANZANAS	N° LOTE
C	14	O	7	F	13
C	5	O	15	M	3
F	14	N	15A		
I	11	O	6		



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/100

Simbolo	Descripción
[Red outline]	Manzanas
[Blue outline]	Lotes
[Green fill]	Ti Lotes Evaluados Menos AS
[Yellow star]	Patrimonio de Interés
[North arrow]	Norte Magnético

	UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
	<small>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL PROCESOS DE SOSTENIBILIDAD Y CALIDAD CIVIL</small>	
<small>TITULO PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</small>	PROYECTO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	
<small>OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD DEL CURSO ANÁLISIS DEL MÉTODO RESISTENTE Y FLEXIBLE EN LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO Y ACERO DEBIDO A LOS EFECTOS DE COMBATE SISMICO</small>	<small>PROFESOR DR. JUAN CARLOS MORALES MORAN</small>	<small>ALUMNO MATEO MATEO MATEO</small>
<small>INSTITUCIÓN EDUCATIVA: UNIVERSIDAD SAN PEDRO</small>	INVESTIGACIÓN	TRABAJO
<small>FECHA DE ENTREGA DEL TRABAJO</small>	FECHA	FECHA
<small>FECHA DE ENTREGA DEL TRABAJO</small>	FECHA	FECHA
		EV-01

ANEXO N° 9

PANEL FOTOGRAFICO









REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
SOTO SANTOS LIDO MANUEL		43802440	lidomss23@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 ¹			
<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			
EVALUACION DE VULNERABILIDAD SÍSMICA MEDIANTE EL MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI EN LAS VIVIENDAS INFORMALES EN EL PUEBLO JOVEN PENSACOLA - DISTRITO DE CHIMBOTE - ANCASH, 2022.			
5. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)		
(*) 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 COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶



Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	13	11	23

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 094-2016-CONCYTEC-DEG (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que faciliten la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio AUCIA".

Nota - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3)

Evaluación de vulnerabilidad
sísmica mediante el método
Benedetti y Petrini en las
viviendas informales en el
Pueblo Joven Pensacola –
distrito de Chimbote -Ancash,
2022

por Lido Soto Santos

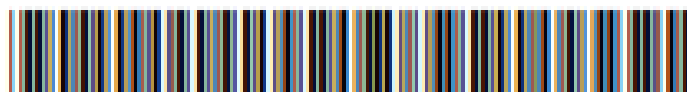
Fecha de entrega: 02-may-2023 07:22p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2082544894

Nombre del archivo: 29.04.2023-TESIS_PARA_TITULACION_LIDO_SOTO_-_FINAL.docx (1.47M)

Total de palabras: 16105

Total de caracteres: 84393



Evaluación de vulnerabilidad sísmica mediante el método Benedetti y Petrini en las viviendas informales en el Pueblo Joven Pensacola - distrito de Chimbote -Ancash, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

3%

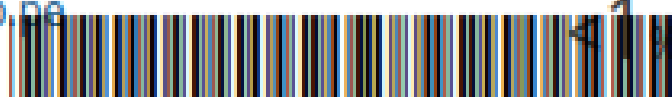
PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

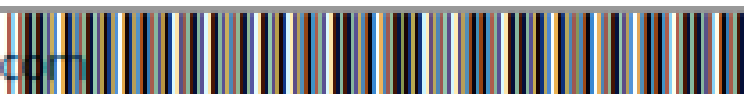
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
3	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	4%
4	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
6	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%



9	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	informatica.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
18	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Internacional SEK Trabajo del estudiante	<1 %



21	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
24	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
27	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
28	xdocs.net Fuente de Internet	<1 %
29	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %



32

www.clubensayos.com

Fuente de Internet



<1 %

33

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

34

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

35

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

36

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

37

"Structural Analysis of Historical
Constructions", Springer Science and Business
Media LLC, 2019

Publicación

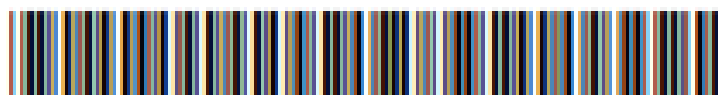
<1 %

38

repositorio.unal.edu.co

Fuente de Internet

<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo