



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San  
Camilo aplicando Benedetti - Petrini e Indeci, Jaén 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA CIVIL

**AUTORAS:**

Altamirano Alvarez, Heyden Carley (ORCID: 0000-0003-4258-6399)

Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar (ORCID: 0000-0001-5256-7517)

**ASESOR:**

Mg. Samillan Farro, Ramón de Jesús (ORCID: 0000-0002-0131-5712)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE DESARROLLO

MOYOBAMBA — PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre, pues sin ella no lo había logrado. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía, te amo

**Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar.**

A mi madre, por su inmenso amor y devoción que tiene a sus hijos, por el apoyo incondicional que constantemente me ha brindado, por tener siempre la fortaleza de seguir adelante sin importar los obstáculos, por las enseñanzas que me ha dado día a día y por motivarme a cumplir uno de mis sueños anhelados, de ser un profesional más humano y justo, y por ser la mujer que me dio la vida y enseñarme a vivirla, todo esto dedicado para ti, mamá.

**Altamirano Alvarez, Heyden Carley.**

## **Agradecimiento**

Agradezco a dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo. A todos ellos dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

**Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar.**

Primer lugar, a Dios por darnos la vida y la salud, también a mis amados padres por su apoyo incondicional, valor y coraje que han tenido por levantarme ante cualquier adversidad, es por ello que todos mis logros se los debo a ellos, entre los que incluye este.

A mis profesores por compartir conmigo sus conocimientos a lo largo de mi formación académica y profesional.

**Altamirano Alvarez, Heyden Carley.**

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	9
3.2. Variables y operacionalización .....	9
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimientos.....	12
3.6. Método de análisis de datos.....	14
3.7. Aspectos éticos .....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. DISCUSIÓN.....	75
VI. CONCLUSIONES.....	79
VII. RECOMENDACIONES .....	80
REFERENCIAS .....	81
ANEXOS .....	84

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas en instrumentos utilizados por el investigador.....	11
Tabla 2. Características estructurales .....	16
Tabla 3. Resultados del parámetro 1: Organización del sistema resistente (OSR) .....	17
Tabla 4. Resultados del parámetro 2: Calidad del sistema resistente (CSR) .....	19
Tabla 5. Resultado del parámetro 3: Resistencia convencional (RC) .....	21
Tabla 6. Resultados del parámetro 4: Posición del edificio y cimentación (PEC). 23	
Tabla 7. Resultados del parámetro 5: Diafragmas horizontales (DH) .....	25
Tabla 8. Resultados del parámetro 6: Configuración en planta (CP) .....	27
Tabla 9. Resultados del parámetro 7: Configuración en elevación (CE) .....	29
Tabla 10. Resultados del parámetro 8: Distancia máxima entre muros y columnas (DMC).....	31
Tabla 11. Resultados del parámetro 9: Tipo de Cubierta (TP) .....	33
Tabla 12. Resultados del parámetro 10: Elementos no Estructurales (ENE) .....	35
Tabla 13. Resultados del parámetro 11: Estado de conservación (EC) .....	37
Tabla 14. Resumen de la evaluación de los 11 parámetros del método Benedeti y Petrinni para las viviendas de los Lotes: L001, L003, L004 y L005.....	40
Tabla 15. Resumen de la evaluación de los 11 parámetros del método Benedeti y Petrinni para las viviendas de los Lotes: L006 y L007.....	41
Tabla 16. Índice y nivel de Vulnerabilidad .....	43
Tabla 17. Resultados de la característica: Material predominante de la edificación (A) .....	45
Tabla 18. Resultados de la característica: La edificación contó con la participación de ingeniero civil en el diseño y/o construcción (B).....	46
Tabla 19. Resultados de la característica: Antigüedad de la edificación (C) .....	48
Tabla 20. Resultados de la característica: Tipo de suelo (D) .....	50
Tabla 21. Resultados de la característica: Topografía del terreno de la vivienda (E) .....	52
Tabla 22. Resultados de la característica: Topografía del terreno colindante a la vivienda y/o en área de influencia (F).....	54
Tabla 23. Resultados de la característica: Configuración geométrica en planta (G) .....	56

Tabla 24. Resultados de la característica: Configuración geométrica en Elevación (H) .....	59
Tabla 25. Resultados de la característica: Juntas de dilatación sísmica son acordes a la estructura (I) .....	61
Tabla 26. Resultados de la característica: Existe concentración de masas en niveles (J) .....	63
Tabla 27. Resultados de la característica: En los principales elementos estructurales se observa (K).....	65
Tabla 28. Resultados de la característica: Otros factores que inciden en la vulnerabilidad por (L).....	67
Tabla 29. Resumen de le evaluación de las 12 características del método INDECI para las viviendas de los Lotes: L001, L003, L004 y L005 .....	69
Tabla 30. Resumen de le evaluación de las 12 características del método INDECI para las viviendas de los Lotes: L006 y L007 .....	70
Tabla 31. Valores y Nivel de Vulnerabilidad .....	71
Tabla 32. Valores y Nivel de Vulnerabilidad .....	73

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1.....	13
Figura 2. Procedimientos de datos desarrollados por el investigador .....	13
Figura 3. Plano del sector San Camilo, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca – viviendas estudiadas.....	15
Figura 4. Vivienda N° 001 y N°002 del lote 007, con excelente confinamiento de muros portantes. ....	18
Figura 5. Vivienda N°015 del lote 003 con buen confinamiento de muros portantes. ....	19
Figura 6. Vivienda N° 010 del lote 002, muro de ladrillo artesanal, con espesores mayores a 2cm. ....	20
Figura 7. Vivienda N°014 del lote 005, muro de ladrillo con piezas no homogéneas .....	21
Figura 8. Vivienda N°013 del lote 005, cantidad de pisos de la vivienda, y toma datos por parte del propietario.....	22
Figura 9. Vivienda N°017 del lote 005, medición de altura y muros de la vivienda. ....	22
Figura 10. Vivienda N°026 del lote 006, zonas con pendientes inferiores al 10%. ....	24
Figura 11. Vivienda N°029 del lote 005, zonas con pendientes inferiores al 10%. ....	24
Figura 12. Vivienda N°016 del lote 001, confinamiento del diafragma y vigas de la vivienda. ....	26
Figura 13. Vivienda N°021 del lote 006, plano a desnivel del diafragma de la vivienda. ....	26
Figura 14. Vivienda N°019 del lote 005, Medición del ancho de la vivienda, internamente .....	28
Figura 15. Vivienda N°027 del lote 006, geometría de construcción rectangular. 28	
Figura 16. Vivienda N°009 del lote 006, sección de muros de la vivienda es continua en el primer piso.....	30
Figura 17. Vivienda N°001 del lote 007, sección de muros proporcional en el primer y segundo piso .....	30

Figura 18. Vivienda N°0016 del lote 0045, medición de separación máxima entre muros .....	32
Figura 19. Vivienda N°002 del lote 005, medición de separación máxima entre columnas.....	32
Figura 20. Vivienda N°010 del lote 002, cubierta inestable de la vivienda – no asegura un diafragma rígido.....	34
Figura 21. Vivienda N°022 del lote 006, cubierta inestable del segundo piso – no asegura un diafragma rígido.....	34
Figura 22. Vivienda N°013 del lote 005, vivienda con muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente .....	36
Figura 23. Vivienda N°002 del lote 005, vivienda con balcón bien conectado al sistema resistente .....	37
Figura 24. Vivienda N° 001 y N°002 del lote 007, muros de la vivienda en buena condición y sin fisuras. ....	38
Figura 25. Vivienda N° 021 del lote 006, muros de la vivienda con fisuras inferiores a 2mm .....	38
Figura 26. Gráfica de Iv de las viviendas.....	44
Figura 27. Grafica de porcentajes según el tipo de Vulnerabilidad de las viviendas .....	44
Figura 28. Vivienda N° 015 del lote 003, Vivienda de albañilería de concreto armado .....	45
Figura 29. Vivienda N° 037 del lote 005, Vivienda de albañilería confinada.....	46
Figura 30. Vivienda N° 015 del lote 003, Vivienda que no contó con la participación de un profesional.....	47
Figura 31. Vivienda N° 013 del lote 005, vivienda de que solo conto con un profesional para el diseño .....	48
Figura 32. Vivienda N° 025 del lote 006, vivienda con 12 años aprox. de antigüedad .....	49
Figura 33. Vivienda N° 017 del lote 003, vivienda con 18 años aprox. de antigüedad .....	50
Figura 34. Viviendas del lote 003, asentadas en un suelo granular fino arcilloso	51
Figura 35. Viviendas del lote 003, asentadas en un suelo granular fino arcilloso	52
Figura 36. Viviendas del lote 003, con pendientes inferiores al 10% .....	53

Figura 37. Viviendas del lote 006, con pendientes inferiores al 10% .....	54
Figura 38. Viviendas colindantes de la calle prolongación mariano melgar con pendientes inferiores al 10% .....	56
Figura 39. Viviendas del lote 004, Viviendas colindantes con pendientes inferiores al 10% .....	56
Figura 40. Vivienda con configuración en planta regular .....	57
Figura 41. Vivienda con configuración en planta regular .....	58
Figura 42. Vivienda con configuración en elevación regular .....	60
Figura 43. Vivienda con configuración en elevación regular .....	60
Figura 44. Viviendas que no presenta juntas de dilatación sísmica .....	62
Figura 45. Viviendas que no presenta juntas de dilatación sísmica .....	62
Figura 46. Vivienda cuenta con concentración de masas en el nivel 02 .....	64
Figura 47. Vivienda no cuenta con concentración de masas en el nivel .....	64
Figura 48. Vivienda con elementos estructurales es condiciones óptimas .....	66
Figura 49. Vivienda con elementos estructurales es condiciones óptimas .....	66
Figura 50. Vivienda con densidad de muros inadecuados .....	68
Figura 51. Vivienda con presencia de humedad en los muros .....	68
Figura 52. Gráfica de Nivel de Vulnerabilidad de las viviendas.....	72
Figura 53. Grafica de Porcentajes según el tipo de Vulnerabilidad de las viviendas .....	72
Figura 54. Gráfica comparativa de Nivel de Vulnerabilidad de las viviendas por los métodos Benedetti – Petrini vs INDECI.....	74
Figura 55. Gráfica de Nivel de Vulnerabilidad de las viviendas por los métodos Benedetti – Petrini vs INDECI .....	74

## Resumen

La presente investigación tuvo lugar en el sector San Camilo de la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, donde se evaluó la vulnerabilidad sísmica de las viviendas mediante los métodos Benedetti - Petrini e INDECI, para la realización del proyecto se empleó un diseño No experimental -Transversal –Descriptivo, la técnica usada fue la observación donde se identificó aspectos, características, entre otros del elemento evaluado, para el análisis estadístico se usó pruebas no paramétricas y para el procesamiento de información se usó el software Excel, realizando un análisis mediante tablas de frecuencia y gráficos de barras. Con la investigación se busca determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas frente a eventos sísmicos del sector san Camilo, usando la metodología de los índices de vulnerabilidad de Benedetti – Petrini, la cual estima características de cada vivienda mediante 11 indicadores y las 12 características de vulnerabilidad de INDECI.

De la aplicación de estos métodos a 34 viviendas, se tuvo que el 58.82% tuvieron una vulnerabilidad baja, 32.35% media baja y 8.82% media alta, para el método de Benedetti Petrini y para el método de INDECI que el 91.18% tuvieron una vulnerabilidad alto, 5.88% muy alto y 2.94% moderada.

**Palabras clave:** Vulnerabilidad sísmica, Benedetti Petrini, INDECI, Albañilería confinada.

## **Abstract**

The present investigation took place in the San Camilo sector of the province of Jaén, department of Cajamarca, where the seismic vulnerability of the houses was evaluated using the Benedetti - Petrini and INDECI methods, for the realization of the project a non-experimental design was used - Transversal - Descriptive, the technique used was the observation where aspects, characteristics, among others of the evaluated element were identified, for the statistical analysis non-parametric tests were used and for the information processing the Excel software was used, performing an analysis through tables of frequency and bar graphs. The research seeks to determine the level of vulnerability of the houses against seismic events in the San Camilo sector, using the Benedetti - Petrini vulnerability indices methodology, which estimates the characteristics of each house through 11 indicators and the 12 characteristics of vulnerability of INDECI.

From the application of these methods to 34 homes, it was found that 58.82% had a low vulnerability, 32.35% medium low and 8.82% medium high, for the Benedetti Petrini method and for the INDECI method that 91.18% had a vulnerability high, 5.88% very high and 2.94% moderate.

**Keywords:** Seismic vulnerability, Benedetti Petrini, INDECI, masonry confined.

## I. INTRODUCCIÓN

Al hablar de la realidad problemática, a nivel internacional es necesario mencionar que los sismos provocan grandes pérdidas humanas y económicas, es así que en las zonas vulnerables y pobladas de Irán en un periodo de 20 años causó la muerte de más de 20 000 vidas y 4 000 millones de dólares de pérdidas económicas (Sadeghi et al., 2016). Los niveles de daño que originan los terremotos en los eventos sísmicos se encuentran relacionados a las condiciones del suelo, las características del terremoto y las propiedades estructurales de las viviendas que en muchas ocasiones se origina por las malas prácticas de construcción y escasa consistencia de los edificios (Akkaya, 2020). En Islandia en este último siglo ocurrieron tres terremotos destructivos con magnitudes que superaron los 6 grados en la escala de Richter, ocasionando grandes pérdidas económicas de los cuales 5000 edificios residenciales de poca altura fueron afectados (Bessaon et al., 2022). En Viena, la ocurrencia de terremotos con daños a edificios se observa en una secuencia muy irregular el último terremoto más fuerte en el área de Viena, el llamado “terremoto de Seebenstein” en 1972, con una intensidad de 6°–7° en la escala de Richter principalmente origino daños a elementos no estructurales en el centro histórico de los edificios de mampostería de ladrillo. Los daños observados, principalmente en edificios de dos a cuatro pisos, incluyeron cientos de chimeneas dañadas, daños en parapetos, y toda una serie de daños consecuentes por derrumbes en áticos y áreas de tránsito. Hubo informes de daños leves en los pisos superiores, como daños en el yeso, pequeñas grietas en las paredes y grietas en los cristales de las ventanas. En Viena no se informaron daños a los componentes estructurales ni el derrumbe parcial de edificios (Karic et al., 2022).

Entre los años 1963 al 2010 en los diferentes eventos sísmicos ocurridos en todo el mundo, aproximadamente 10, 000.00 (Diez mil) niños perdieron la vida en diversos edificios escolares (Alam y Haque, 2020). Los terremotos causan daños considerables por ello en la actualidad evaluar el riesgo sísmico es un problema multivariado basado en tres factores como son la vulnerabilidad, la exposición y la peligrosidad; la vulnerabilidad puede referirse a estructuras

específicas, cuyo comportamiento se evalúa individualmente o a ciudades (Chieffo et al., 2019).

Así mismo, a nivel nacional, debemos indicar que nuestro país se encuentra ubicado el llamado cinturón de fuego del Pacífico lo que le ocasiona que se encuentre en permanente actividad sísmica, por lo tanto, se encuentra expuesto a eventos sísmicos de baja o alta intensidad (López, 2020) sumado el crecimiento de la población genera la necesidad de viviendas, pero muchas veces por la falta de recursos para contratar profesionales que diseñen y verifiquen el proceso constructivo conlleva que se realicen construcciones de manera informal, es decir, sin supervisión técnica o con materiales de baja calidad. Por ello es necesario identificar las viviendas en una determinada zona con graves deficiencias estructurales, arquitectónicas y constructivas ya que las hacen más vulnerables antes eventos sísmicos de gran magnitud (Tarque y Pancca, 2022).

Los diversos eventos sísmicos en muchas oportunidades ocasionan la destrucción de construcciones o graves daños en las viviendas o en el patrimonio cultural; la no planificación correcta en el diseño de las edificaciones ocasiona cambios en la transformación del uso de los edificios originalmente utilizados como residencias pasan a ser utilizados como tiendas u hoteles (Brando et al., 2019).

A nivel local, debemos mencionar que el distrito de Jaén se encuentra ubicado en la zona sísmica 2 (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018,23 de octubre) considerando la intensidad de los sismos que pueden ocurrir en la Escala Mercalli modificada se pueden generar intensidades de VII y cuyas características de daños en las edificaciones pueden ser fisuras en forma de x en columnas cortas de las edificaciones de albañilería, grietas en las esquinas y parte central de las construcciones de adobe, en ciertas zonas de la ciudad pueden originarse asentamientos y amplificaciones de ondas sísmicas por las características del suelo como son arenosos pobremente gradados y con poca cohesión (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE JAÉN, 2013).

En el año 2021 se registraron 802 sismos en el Perú siendo el de mayor intensidad el ocurrido el 28 de noviembre en Santa María de Nieva en la Región de Amazonas de 7.5 grados, por su cercanía al epicentro el distrito de Jaén se

vio afectado por el evento sísmico según lo informado por el Centro de operaciones de Emergencia Regional (COER) Cajamarca siendo las viviendas con mayor precariedad las que colapsaron (Andina, 29 de noviembre 2021).

Ante lo mencionado; como formulación del problema se presentó la interrogante: ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector San Camilo aplicando Benedetti-Petrini e INDECI, Jaén 2022? Su justificación se centró en la necesidad de conocer el nivel de vulnerabilidad de las viviendas en el sector San Camilo, porque a través del análisis de índice de vulnerabilidad mediante Benedetti Petrini e INDECI, nos permitió describir y mostrar el estado en que se encuentran las viviendas e informar a los habitantes del peligro al que se encuentran expuestos. Con los resultados de nuestra investigación la población y autoridades pueden tomar medidas preventivas con la finalidad de disminuir las pérdidas humanas y económicas por los posibles colapsos de las viviendas que se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alto ante posibles eventos sísmicos.

En relación a la línea de investigación es diseño sísmico y estructural, su objetivo general fue: Analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector san camilo aplicando Benedetti-Petrini e INDECI y sus objetivos específicos se enmarcaron en: 1) Identificar las características estructurales de las viviendas del Sector San Camilo; 2) Realizar el estudio de mecánica de suelos del Sector San Camilo ; 3) Calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San Camilo aplicando Benedetti-Petrini; 4) Calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San Camilo con las fichas de INDECI; 5) Comparar el nivel de vulnerabilidad sísmica en el Sector San Samilo con los métodos de Benedetti-Petrini e INDECI. Se presenta como hipótesis: Las viviendas del sector san camilo, aplicando Benedetti-Petrini e INDECI se encuentran en el nivel “medio” de vulnerabilidad sísmica.

## II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes a nivel internacional, en España presentó Basset y Guardiola (2020) en su investigación titulada “Seismic Vulnerability and Expected Damage in “Ground Zero Area” in El Cabanyal (Valencia)”, cuya realidad problemática fue el alto riesgo sísmico y construcciones de edificaciones con el anterior código de construcción, determinaron a través de una metodología de investigación no experimental descriptiva, centrando el objetivo en determinar la vulnerabilidad sísmica con la base de datos del catastro e información in situ, organizándolo en una base datos conectado a un Sistema de Información Geográfica siendo la muestra de estudio 696 residencias. Como resultado se obtuvo que para un escenario de un terremoto de intensidad VI el 15% de las edificaciones tendrían daños moderados y el 4% daños considerables, se concluyó que la vulnerabilidad sísmica es de baja a moderada y que la alta vulnerabilidad de unos edificios se debe a que fueron construidos con mampostería no reforzada por lo que se recomendó que los edificios necesitan una mejora de respuesta sísmica para minimizar las pérdidas económicas por lo tanto deben hacerse análisis más detallados para los criterios de remodelación. La investigación centra su relevancia en que el método de índice de vulnerabilidad mapeado con un Sistema de Información Geográfica permite calcular la vulnerabilidad sísmica de una localidad.

Quiñones et al. (2021) en su investigación titulada “Seismic and Coastal Vulnerability Assessment Model for Buildings in Chile”, cuya realidad problemática fue que la actividad sísmica producida en los últimos años ha generado la necesidad de implementar métodos para conocer la vulnerabilidad, determinaron a través de una metodología de investigación no experimental descriptiva, centrando el objetivo en determinar la vulnerabilidad sísmica con un método basado en las directrices de Nueva Zelanda y adaptado a la norma Chilena siendo la muestra de estudio el centro de Talcahuano. Como resultado se obtuvo que el 22% de los edificios tiene un nivel de vulnerabilidad alto, se concluyó que el modelo de evaluación propuesto es una herramienta rápida y sencilla para la evaluación de vulnerabilidad sísmica requiriendo parámetros como son: año de construcción, zona sísmica, clase de suelo y las encuestas in situ por lo que se recomendó que proporcionar la información a los responsables

de la toma de decisiones sobre la necesidad de reparar y reforzar los edificios. La investigación centra su relevancia en que el método propuesto resulta ser una herramienta objetiva para evaluar el comportamiento estructural esperado de los edificios existentes bajo acciones sísmicas.

Ródenas et al.(2018) en su investigación denominada “Estimation of the Buildings Seismic Vulnerability: A Methodological Proposal for Planning Ante-Earthquake Scenarios in Urban Areas” cuya realidad problemática fue el alto riesgo sísmico en las zonas urbanas y la falta de métodos que nos proporcionen información para escenarios de riesgos, determinaron a través de una metodología de investigación No experimental descriptiva, centrando el objetivo en proponer un método que nos ayude a evaluar la vulnerabilidad sísmica en los edificios de las zonas urbanas; siendo la muestra de estudio es el área urbana de la ciudad de Lorca. Como resultados se obtuvo que la representación gráfica de los índices de vulnerabilidad y los daños esperados en los edificios mediante un proceso de georreferenciación permite reconocer las zonas más vulnerables, se concluyó que, a partir de la base de datos catastral se puede evaluar el comportamiento sísmico en una zona urbana, por lo que se recomendó que la investigación debe ser validada con posteriores existencias de terremotos, La investigación centra su relevancia en que es posible evaluar el comportamiento sísmico de las edificaciones con la base de datos catastral. Así mismo, a nivel nacional, Malhaber (2020) en su tesis denominada “Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica Utilizando los Métodos Observacionales INDECI y Benedetti Petrini en el Distrito de Chongoyape” cuya realidad problemática fue las viviendas que fueron construidas a comienzos del siglo pasado, determinaron a través de una metodología de investigación No experimental descriptiva en modalidad propositiva, centrando el objetivo en evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica utilizando los métodos observacionales INDECI y Benedetti Petrini; siendo la muestra de estudio 385 viviendas. Como resultados se obtuvo que en Benedetti Petrini el 64% de viviendas tienen nivel de vulnerabilidad alta, el 16.17% media y 19.83% bajo, en la evaluación de INDECI el 34% de las viviendas presenta un nivel de vulnerabilidad muy alto el 47% alto el 12% moderado y el 7% bajo, se concluyó que, el índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas se encuentra de media

a alta y que se debe a varios factores como antigüedad, resistencia convencional, practicas constructivas, densidad de muros por lo que se recomendó que las autoridades realicen planes de prevención, mitigación y concientizar a los pobladores ante el existente peligro potencial. La investigación centra su relevancia de estudio en que el método de Benedetti Petrini e INDECI proporciona el índice de vulnerabilidad sísmica y posibles fallas que ocurren en el proceso constructivo.

Contreras y Segundo (2020) en su tesis denominada “Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas del Centro Poblado Víctor Raúl Haya de la Torre, Huanchaco, Trujillo- La Libertad, 2019” cuya realidad problemática fue construcción de viviendas informales sin asesoramiento profesional, determinaron a través de una metodología de investigación No experimental descriptiva, centrando el objetivo en determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones; siendo la muestra de estudio 333 lotes. Como resultados se obtuvo que con la ficha de INDECI el 43.8% de viviendas tienen nivel de vulnerabilidad moderado, 56.2% alto y con la metodología del índice de vulnerabilidad el 41.4% de las viviendas presentan un nivel de vulnerabilidad alta, el 35.4% medio y el 23.1% bajo, se concluyó que, el índice de vulnerabilidad sísmica promedio de las viviendas se encuentra de media a alta, por lo que se recomendó que las autoridades realicen la expansión urbana en zonas menos vulnerables y que realicen fiscalización para que en los procesos constructivos de las viviendas se cuenten con la orientación profesional, La investigación centra su relevancia de estudio en que el método de Benedetti Petrini y metodología de índice vulnerabilidad proporcionan el índice de vulnerabilidad sísmica y las posibles deficiencias en el proceso constructivo.

Cabrera (2021) en su tesis denominada “Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas de Albañilería Confinada en el AA. HH. 2 de Setiembre, 2021” cuya realidad problemática fue el alto nivel de sismicidad en que se encuentra el asentamiento humano, determinaron a través de una metodología de investigación No experimental transversal aplicada, centrando el objetivo en determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales de albañilería confinada; siendo la muestra de estudio 10 viviendas. Como resultados se obtuvo que el 70% de las viviendas tienen nivel de vulnerabilidad

alto, 10 % nivel medio y 20% nivel bajo, se concluyó que, las viviendas presentan un alto porcentaje de vulnerabilidad sísmica lo cual se debe a la inestabilidad de sus tabiques y a su comportamiento sísmico inadecuado, por lo que se recomendó que a los pobladores del asentamiento humano que cuando ejecuten sus viviendas lo realicen con asesoría técnica, La investigación centra su relevancia de estudio en la metodología propuesta por la Pontificia Universidad Católica del Perú permite determinar el índice de vulnerabilidad sísmica.

A nivel local, Ramos (2020) en su tesis denominada “Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de albañilería Confinada Ubicadas en el Sector Pueblo Libre en la Ciudad de Jaén, Cajamarca- 2020” cuya realidad problemática fue la autoconstrucción de las viviendas en la ciudad de Jaén, determinaron a través de una metodología de investigación No experimental descriptiva, centrando el objetivo en evaluar las condiciones de las viviendas de albañilería confinada y determinar su nivel de vulnerabilidad sísmica; siendo la muestra de estudio son 67 viviendas de dos pisos de albañilería confinada. Como resultados se obtuvo que el 67% de viviendas tiene vulnerabilidad baja y el 21% de viviendas tiene vulnerabilidad media, además, que en las viviendas utilizan ladrillos de arcilla artesanal y utilizan ladrillo pandereta para la construcción de muros portantes, se concluyó que, el índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en el sector pueblo libre se encuentra de baja a media y que en algunas viviendas se cuentan con inadecuado proceso constructivo como falta de arriostramiento en los muros, falta de densidad de muros por lo que se recomendó que las autoridades fiscalicen el cumplimiento de la normatividad en el proceso constructivo de las viviendas, La investigación centra su relevancia de estudio en que el método de Benedetti Petrini proporciona el índice de vulnerabilidad sísmica y algunas fallas en el proceso constructivo.

Se conoce al sismo como un fenómeno, el cual se simboliza como la que representan la liberación de energía interna de la tierra, a través de la separación de capas de la corteza y que se presenta por movimientos ondulatorios que pueden llegar a diferentes magnitudes. Los movimientos sísmicos de una magnitud mayor, presenta mayor intensidad, a los cuales se les llama terremotos, pero al ser leves, se les llama temblores (INDECI, 2018).

Se dice que una edificación o vivienda es sismo resistente cuando se diseña y construye con una adecuada configuración estructural, con elementos de dimensiones optimas y materiales con una proporción y resistencia cabal para resistir la acción de fuerzas causadas por eventos sismos frecuentes (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2001)

La albañilería confinada es un sistema de construcción, que resulta de la superposición de unidades de albañilería entre sí por un mortero formando un conjunto monolítico llamado muro. Se evidencia cuando al muro se le coloca en todo su perímetro elementos de concreto armado, con el único fin de hacerlo más resistente frente a eventos sísmicos. (Abanto, 2017)

Ante un evento sísmico, ciertas viviendas con las mismas tipologías expresan diferente daño, aun cuando se encuentran en el mismo lugar, las cuales dependen del diseño, su calidad de los materiales y del procedimiento constructivo, a esto se le denomina la vulnerabilidad sísmica (Tucto, 2018), por ello a las viviendas se les catalogan en “más vulnerables” o “menos vulnerables. La vulnerabilidad sísmica encontramos los componentes de vulnerabilidad funcional que está relacionada a la continuidad de la prestación del servicio ante un evento sísmico y la vulnerabilidad física que se subdivide en vulnerabilidad estructural relacionado a la sensibilidad y el límite de los componentes estructurales de sufrir daños ante un evento sísmico y la vulnerabilidad no estructural relacionado al daño ocasionado en los componentes no estructurales (Malhaber, 2020).

La vulnerabilidad sísmica depende de factores como son los siguientes aspectos: Aspectos geométricos: no simetría en planta y en altura, proporcionen muros en las direcciones x e y. Aspectos de procesos constructivos: condición de los materiales, calidad del mortero para las juntas, tipos y colocación de los ladrillos. Aspectos estructurales: Vigas y columnas que arriostran a muros portantes, vigas de corona, amarre de cubiertas y tipos de entrepiso. Suelos: suelos finos, granular fino y rocosos. Entornos: Topografía plana, moderada y pronunciada. Cimentación: Superficiales, ciclópeo, concreto armado, corridas (Ramos, 2020).

### **III. METODOLOGÍA**

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

La investigación es de enfoque cuantitativo porque su objeto de investigación es en base a fenómenos, hechos y eventos naturales que se inicia con una idea premeditada y busca explicar y probar la hipótesis planteada, para su recolección de datos utiliza instrumentos normalizados y técnicas cuantitativas como el uso de magnitudes, observación (Ñaupas et al., 2018) por lo tanto el enfoque de nuestra investigación es cuantitativo, porque a través de la observación y recolección de información se comprobó la hipótesis planteada.

Por lo tanto, su tipo de investigación es aplicada porque a través del conocimiento científico busca entender y modificar una realidad problemática brindando soluciones específicas (Caballero, 2014), en nuestra investigación se determinó el nivel de vulnerabilidad de las viviendas para que las autoridades y ciudadanos tomen las acciones correspondientes ante los futuros eventos sísmicos; y su diseño es No experimental -Transversal –Descriptivo, solo observaremos el fenómeno en su contexto natural no hay manipulación intencional de la variable independiente, los datos se recolectaran en un solo momento buscando describir las variables y analizar su incidencia en un tiempo único, busca indagar la incidencia de la variable en el objeto de estudio (Hernández et al., 2014), en nuestra investigación no se manipuló la variable independiente y se observó su influencia en un determinado tiempo.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Se define como variable de estudio aquello que vamos a estudiar, que es cuantificable y se alinean con los objetivos del estudio (Arias, 2020) y su operacionalización al proceso sistematizado y ordenado que conlleva a la descomposición de las variables de lo general a lo específico (Arias, 2021) Su desarrolló e adjunta en el contenido de anexo.

Se consideró como variable de estudio a “Vulnerabilidad Sísmica” cuya definición conceptual se define como la capacidad de resistencia y el nivel de daño que puede sufrir una edificación ante la ocurrencia de un evento sísmico (Kuroiwa, 2002) y su definición operacional consiste en evaluar la

vulnerabilidad sísmica de cada vivienda mediante la ficha de verificación elaborada por INDECI, basados en los distintos aspectos que estudia tales como Ubicación geográfica de la vivienda, información del inmueble por observación directa, características del tipo de vivienda y características de la construcción de la vivienda; y para evaluar la vulnerabilidad sísmica mediante Benedetti y Petrini a través de formatos por cada vivienda se tiene en cuenta los siguientes aspectos como son aspectos geométricos de la vivienda, aspectos constructivos y aspectos estructurales.

### **3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis**

La población de estudio se define al grupo finito o infinito de individuos o elementos con características comunes y que son examinados para obtener deducciones (Hernández et al., 2014). En el presente estudio para el análisis de la vulnerabilidad sísmica la población está ubicado en el Sector San Camilo el cual cuenta con una población total de 134 viviendas, con los criterio de inclusión viviendas que tengan procedimientos constructivos de albañilería confinada y criterios de exclusión viviendas que tengan procedimientos constructivos de adobe o madera; siendo su selección de muestra que es una parte representativa de la población (Hernández et al., 2014), para la presente investigación se tuvo una población de N=134 lotes lo cual se le conoce como población finita, donde el nivel de confianza es de un 95% por ende el  $Z_c = 1.96$ , y el error muestral percibido es del 7% por ello  $e = 0.07$ , donde la probabilidad de éxito del 95% y de fracaso es de 5%, a continuación se utilizara la siguiente fórmula para obtener nuestra muestra (n).

$$n = \frac{N * Z_c^2 * p * q}{(N - 1) * e^2 + Z_c^2 * P * Q}$$

Dónde: n: dimensión de la muestra N: 134 lotes,  $Z_c$ : 95% = 1.96, e: 7% = 0.07 p: 95% = 0.95; q: 5% = 0.05. Cuantificándose en 30 viviendas, bajo la consideración de muestreo no probabilístico debido a que la selección fue orientado a ciertas características (Hernández et al., 2014) de las viviendas, como son las con procedimiento constructivo de albañilería confinada, conllevando a una unidad de análisis que es, el elemento de estudio que

origina los datos para el análisis de la investigación (Arias, 2020) siendo para la investigación las viviendas de albañilería confinada.

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

La técnica empleada fue la observación que se utilizó para identificar los aspectos, características, entre otros del elemento evaluado (Arias, 2020). Su instrumento fueron las herramientas con las cuales se recogió los datos e información (Ñaupas et al., 2018), empleando las fichas de registro de observación de INDECI y las fichas de registro de Benedetti Petrini.

Tabla 1. Técnicas en instrumentos utilizados por el investigador

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Aplicación</b>
Observación	Ficha de observación	Ficha de Registro de Observación INDECI. Ficha de Registro de Observación Benedetti Petrini Análisis de documentos

Nota: Elaboración propia 2022

Su validez se permitió conocer la pertinencia, eficacia y credibilidad del instrumento con el que se midió las variables (Ñaupas et al., 2018), en nuestra investigación se realizó la validez de los instrumentos a través del juicio de experto por tres ingenieros civiles quienes calificaron cada ítems obteniendo una escala de validación muy alta; y su confiabilidad indico que el instrumento cuando se realizó las mediciones no vario significativamente cuando fue aplicado en diferentes momentos (Ñaupas et al., 2018) Para la confiabilidad de la aplicación de los instrumentos se determinó mediante juicio de expertos quienes valoraron cada ítem concluyendo que está apto para su aplicación. La ficha de verificación de INDECI además es confiable porque fue aprobado mediante Resolución Jefatural N°138-2010-INDECI. La ficha de Registro de Benedetti Petrini es confiable porque viene siendo utilizada desde el año 1984 para determinar el índice de vulnerabilidad sísmica.

### **3.5. Procedimientos**

A nivel metodológico la investigación desarrollo un procedimiento de recolección y análisis de datos consistentes en: recolectar información de forma presencial utilizando las fichas de registro observación; sistematizar la información utilizando el Software Excel, y presentar la información luego de contrastar la hipótesis con la prueba estadística de “Chi Cuadrado” (Arias, 2020).

Por lo que sus procedimientos de carácter técnico ingenieril en la Etapa 1 se presentaron solicitudes a la Municipalidad Provincial de Jaén, donde se obtuvieron los planos de lotización del Sector San Camilo, en la Etapa 2 se realizaron estudios de mecánica de suelos en el Sector San Camilo donde se ubica nuestra zona de estudio para determinar el tipo de suelo, en la Etapa 3 se procedió a la recolección de datos el cual consiste en una ficha de verificación proporcionada por INDECI el cual consistió en evaluar cada una de las características de las viviendas de manera observacional, y así poder determinar la vulnerabilidad de ellas, la etapa 4 consistió en la recolección de datos con la Ficha de Reporte basándose en el método italiano que fue propuesto por Benedetti Petrini, que consiste en evaluar a las viviendas bajo 11 parámetros, el cual consistió en evaluar a las viviendas a través de la observación directa. Por último, la etapa 5 las fichas de registro de información se procesaron en una base de datos para validar los datos realizando su análisis estadístico en Excel, se elaboró gráficos y tablas para obtener una fácil interpretación de la vulnerabilidad que presenta el Sector San Camilo.

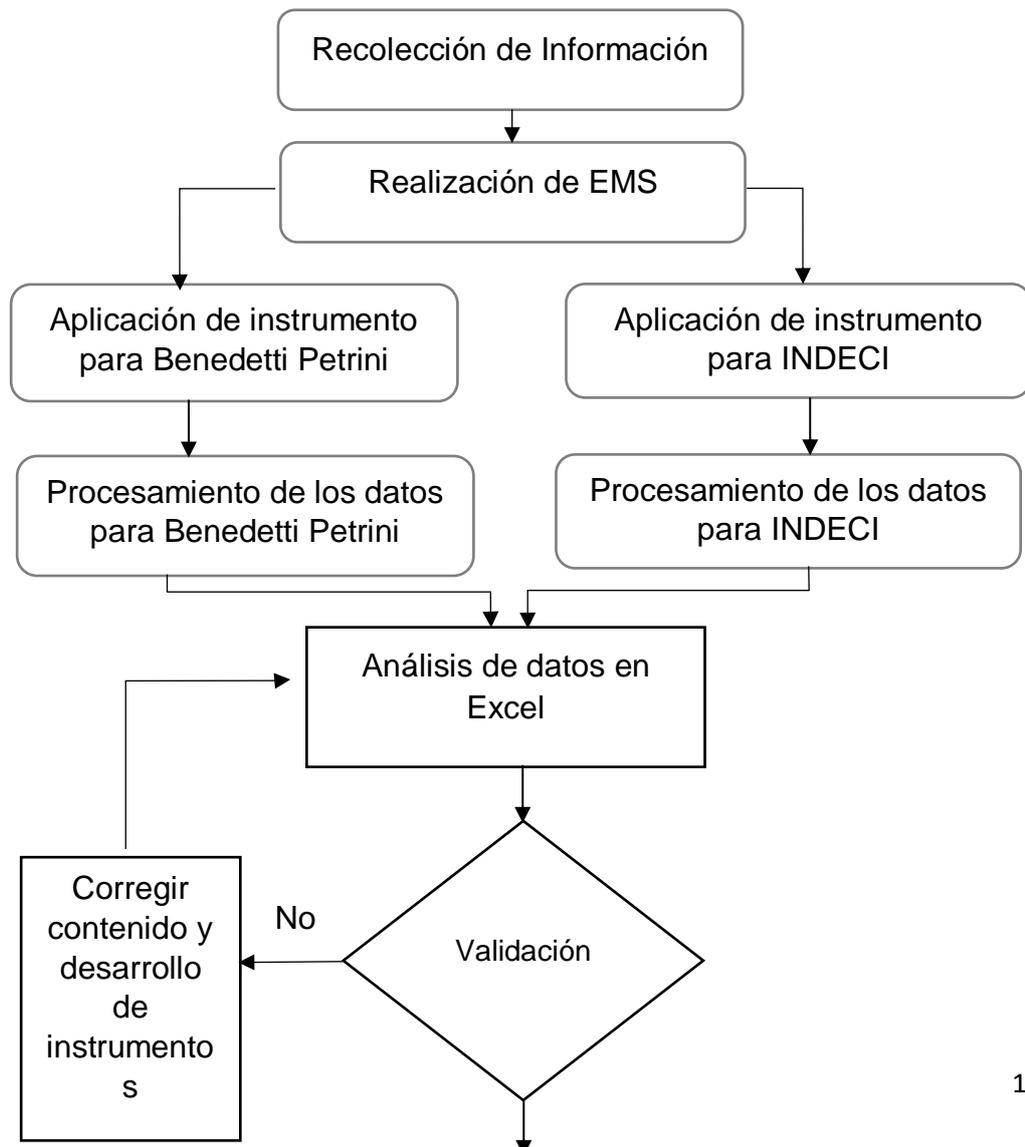
Figura 1.

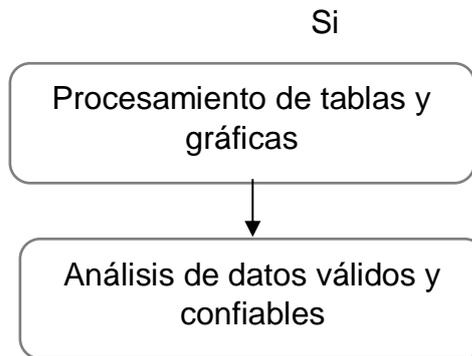


Nota: Elaboración Propia 2022

**Interpretación:** en la Figura 1, según el procedimiento de la etapa 3 y 4 se recolecto los datos mediante las fichas de observación de Benedetti-Petrini e Indeci

Figura 2. Procedimientos de datos desarrollados por el investigador





Nota: Elaboración propia 2022

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

Se analizó los datos obtenidos mediante los métodos de análisis de pruebas no paramétrico debido a que no se conoce la forma de distribución de los datos además se usó el programa Excel, utilizando la estadística descriptiva para describir la distribución y características de cada vivienda del sector San Camilo y la estadística inferencial para comprobar la hipótesis y generalizar los resultados obtenidos, para la prueba de contrastación de la hipótesis considerando una sola variable se usó “Chi cuadrado”, considerando el 95% de confiabilidad, para llegar a un mejor resultado (Hernández et al., 2014)

### **3.7. Aspectos éticos**

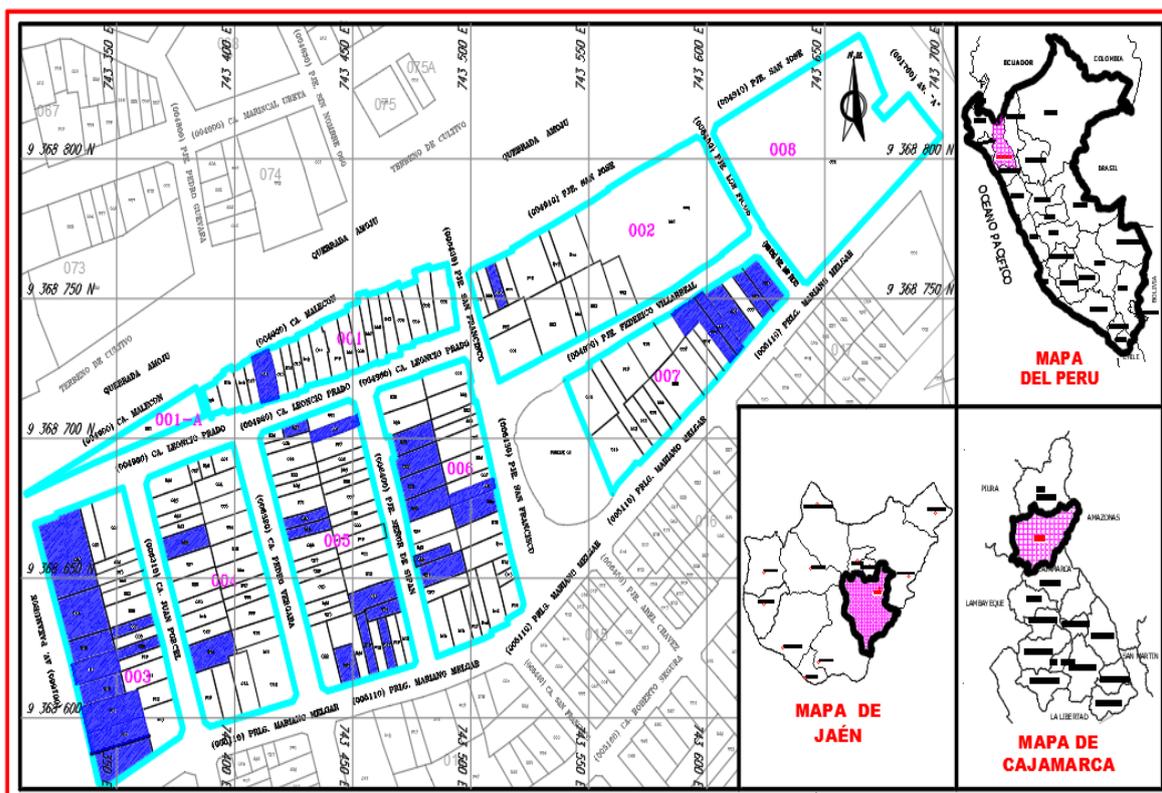
La ética de investigación fue desarrollada cumpliendo los valores de: amor a la verdad el cual buscó que todo conocimiento sea verificable sin falsear ninguna información; la responsabilidad cumpliendo con los protocolos establecidos por la Universidad y respetando la confidencialidad; capacidad para transferir conocimiento buscando comunicar el resultado de la divulgación de la investigación y por último el respeto al código de ética científica respetando la propiedad intelectual (Ñaupas et al., 2018), para el desarrollo de la investigación se consideró los valores antes descritos y la información recopilada relacionada al tema de vulnerabilidad fueron citadas correctamente y pueden ser verificadas en las referencias bibliográficas.

#### IV. RESULTADOS

Los resultados son producto de la evaluación de las viviendas del sector San Camilo, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, mediante el método internacional de vulnerabilidad de Benedeti y Petrin y el método nacional INDECI, ambos métodos estiman la situación actual de las viviendas, mediante parámetros determinados. Los resultados son expresados numéricamente, para posteriormente determinar el nivel de vulnerabilidad de cada edificación.

La dimensión mínima de la muestra es de 30 viviendas, pero se ha evaluado 34 viviendas, se realizaron diversas visitas a las viviendas para poder determinar de manera óptima cada parámetro de los métodos. A continuación, se muestra al área de estudio considerada.

Figura 3. Plano del sector San Camilo, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca – viviendas estudiadas



Nota: Elaboración Propia 2022

## Primer Oe: Identificación de las características estructurales de las viviendas

Tabla 2. *Características estructurales*

Descripción		Características estructurales		
Vivienda	N°	A	B	C
Lote	L001	NO	NO	NO
V. familiar	N° 016			
Lote	L002	NO	NO	NO
V. familiar	N° 010			
Lote	L003			
V. familiar	N° 007	NO	NO	NO
V. familiar	N° 009	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 014	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 015	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 016	NO	NO	NO
V. familiar	N° 017	NO	NO	NO
V. familiar	N° 018	NO	NO	NO
V. familiar	N° 019	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 020	NO	NO	NO
Lote	L004			
V. multifamiliar	N° 022	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 016	NO	NO	NO
Lote	L005			
V. familiar	N° 002	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 013	NO	NO	NO
V. familiar	N° 014	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 017	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 019	NO	NO	NO
V. familiar	N° 021	NO	NO	NO
V. familiar	N° 029	NO	NO	NO
V. familiar	N° 030	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 037	NO	NO	NO
Lote	L006			
V. familiar	N° 008	NO	NO	NO
V. familiar	N° 009	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 021	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 022	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 025	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 026	NO	NO	NO
V. familiar	N° 027	NO	NO	NO
V. familiar	N° 028	NO	NO	NO
Lote	L007			
V. multifamiliar	N° 001 y 002	NO	NO	NO
V. familiar	N° 004	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 005	NO	NO	NO
V. multifamiliar	N° 006	NO	NO	NO

A. Exposición a sulfatos y/o iones cloruro (ubicación).  
 B. Solicitaciones de carga a las que ha sido sometida la vivienda y cuyo diseño no lo contempla.  
 C. Eliminación o adición de algún elemento estructural al momento de alguna remodelación en la vivienda.

Nota: De la interpretación de la tabla 2, se tuvo, que todas las viviendas no presentaron ninguna de las tres características estructurales, siendo el 100%.

### Segundo Oe: Estudio de mecánica de suelos

Se hicieron cuatro calicatas a cielo abierto a una profundidad de 3m, en el Sector San Camilo, distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, donde se ubica nuestra zona de estudio, para poder determinar el tipo de suelo, cuyas muestras han sido clasificadas de acuerdo a la Norma A.S.T.M, lo cual se determinó con los ensayos realizados en el laboratorio donde se describen como: para la Calicata 1 arena arcillosa exenta de plasticidad, mezclada con escasa cantidad de grava (32.55 %); Calicata 2 se describe como arena arcillosa de baja plasticidad, mezclada con escasa cantidad de grava (34.54 %); Calicata 3 se describe como arena arcillosa de baja plasticidad, mezclada con escasa cantidad de grava (13.83 %); Calicata 4 se describe como arena arcillosa exenta de plasticidad, mezclada con escasa cantidad de grava (4.62%); el tipo de suelo para el estudio es un perfil tipo S3, ver en Anexos.

### Tercer Oe: Vulnerabilidad sísmica de las viviendas aplicando Benedetti Petrini Evaluación de los parámetros

Tabla 3. Resultados del parámetro 1: Organización del sistema resistente (OSR)

Descripción		Parámetro 01			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016		✓		
Lote	L002				
V. familiar	N° 010			✓	
Lote	L003				
V. familiar	N° 007			✓	
V. familiar	N° 009			✓	
V. multifamiliar	N° 014		✓		
V. multifamiliar	N° 015		✓		
V. multifamiliar	N° 016	✓			
V. familiar	N° 017		✓		
V. familiar	N° 018			✓	
V. familiar	N° 019		✓		
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 016		✓		

<b>Lote</b>	L005				
V. familiar	N° 002		✓		
V. multifamiliar	N° 013		✓		
V. familiar	N° 014			✓	
V. multifamiliar	N° 017			✓	
V. multifamiliar	N° 019			✓	
V. familiar	N° 021		✓		
V. familiar	N° 029			✓	
V. familiar	N° 030			✓	
V. multifamiliar	N° 037		✓		
<b>Lote</b>	L006				
V. familiar	N° 008		✓		
V. familiar	N° 009		✓		
V. multifamiliar	N° 021			✓	
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 025			✓	
V. multifamiliar	N° 026		✓		
V. familiar	N° 027		✓		
V. familiar	N° 028		✓		
<b>Lote</b>	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002			✓	
V. familiar	N° 004			✓	
V. multifamiliar	N° 005			✓	
V. multifamiliar	N° 006			✓	

Nota: De la tabla 3, se tuvo que; solo 2 viviendas presentaron la calificación tipo A, 17 la B, 15 la C y ninguna vivienda presentó la calificación D.

Figura 4. Vivienda N° 001 y N°002 del lote 007, con excelente confinamiento de muros portantes.



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 5. Vivienda N°015 del lote 003 con buen confinamiento de muros portantes.



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 4. Resultados del parámetro 2: Calidad del sistema resistente (CSR)

Descripción		Parámetro 02			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016		✓		
Lote	L002				
V. familiar	N° 010		✓		
Lote	L003				
V. familiar	N° 007			✓	
V. familiar	N° 009			✓	
V. multifamiliar	N° 014		✓		
V. multifamiliar	N° 015		✓		
V. multifamiliar	N° 016	✓			
V. familiar	N° 017		✓		
V. familiar	N° 018		✓		
V. familiar	N° 019		✓		
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 016		✓		
Lote	L005				
V. familiar	N° 002		✓		
V. multifamiliar	N° 013	✓			
V. familiar	N° 014			✓	

V. multifamiliar	N° 017			✓	
V. multifamiliar	N° 019		✓		
V. familiar	N° 021		✓		
V. familiar	N° 029		✓		
V. familiar	N° 030			✓	
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008		✓		
V. familiar	N° 009		✓		
V. multifamiliar	N° 021			✓	
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 025			✓	
V. multifamiliar	N° 026	✓			
V. familiar	N° 027	✓			
V. familiar	N° 028		✓		
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002		✓		
V. familiar	N° 004		✓		
V. multifamiliar	N° 005		✓		
V. multifamiliar	N° 006			✓	

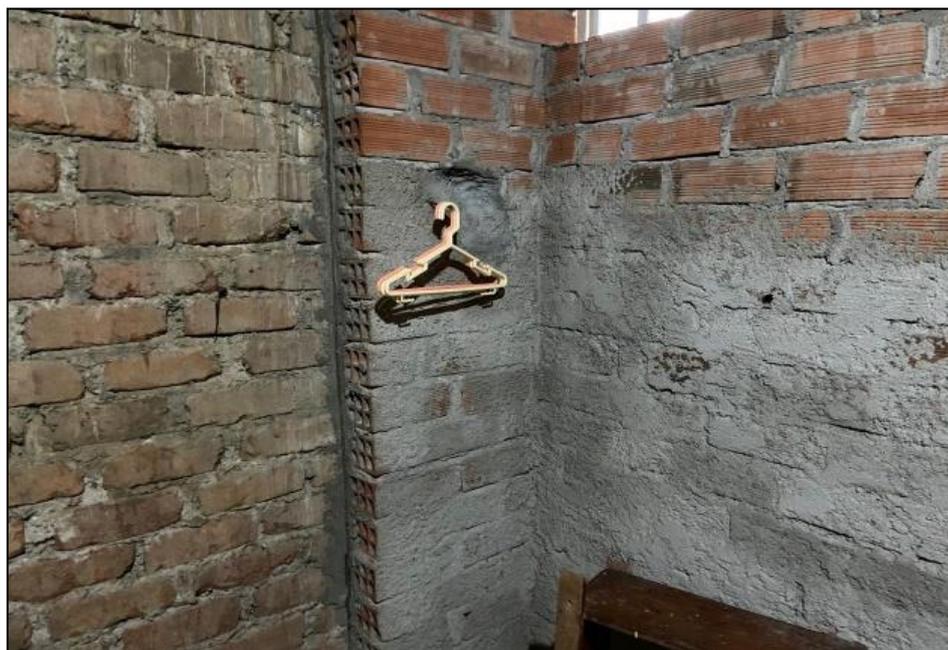
Nota: De la tabla 4, se tuvo que; solo 6 viviendas presentaron la calificación tipo A, 20 la B, 8 la C y ninguna vivienda presentó la calificación D.

Figura 6. Vivienda N° 010 del lote 002, muro de ladrillo artesanal, con espesores mayores a 2cm.



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 7. Vivienda N°014 del lote 005, muro de ladrillo con piezas no homogéneas



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 5. Resultado del parámetro 3: Resistencia convencional (RC)

Descripción		Parámetro 03			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016	✓			
Lote	L002				
V. familiar	N° 010				✓
Lote	L003				
V. familiar	N° 007				✓
V. familiar	N° 009	✓			
V. multifamiliar	N° 014	✓			
V. multifamiliar	N° 015	✓			
V. multifamiliar	N° 016	✓			
V. familiar	N° 017	✓			
V. familiar	N° 018	✓			
V. familiar	N° 019	✓			
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 016	✓			
Lote	L005				
V. familiar	N° 002	✓			
V. multifamiliar	N° 013	✓			
V. familiar	N° 014	✓			
V. multifamiliar	N° 017	✓			

V. multifamiliar	N° 019	✓			
V. familiar	N° 021	✓			
V. familiar	N° 029	✓			
V. familiar	N° 030	✓			
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008	✓			
V. familiar	N° 009	✓			
V. multifamiliar	N° 021	✓			
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 025	✓			
V. multifamiliar	N° 026	✓			
V. familiar	N° 027	✓			
V. familiar	N° 028	✓			
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002	✓			
V. familiar	N° 004	✓			
V. multifamiliar	N° 005	✓			
V. multifamiliar	N° 006	✓			

Nota: De la tabla 5, se tuvo que; 30 viviendas presentaron la calificación tipo A, solo 2 la B, ninguna la calificación C y 2 la calificación D.

Figura 8. Vivienda N°013 del lote 005, cantidad de pisos de la vivienda, y toma datos por parte del propietario



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 9. Vivienda N°017 del lote 005, medición de altura y muros de la vivienda.



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 6. Resultados del parámetro 4: Posición del edificio y cimentación (PEC)

Descripción		Parámetro 04			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016				✓
Lote	L002				
V. familiar	N° 010				✓
Lote	L003				
V. familiar	N° 007				✓
V. familiar	N° 009				✓
V. multifamiliar	N° 014				✓
V. multifamiliar	N° 015				✓
V. multifamiliar	N° 016				✓
V. familiar	N° 017				✓
V. familiar	N° 018				✓
V. familiar	N° 019				✓
V. multifamiliar	N° 020				✓
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022				✓
V. multifamiliar	N° 016				✓
Lote	L005				
V. familiar	N° 002				✓
V. multifamiliar	N° 013				✓
V. familiar	N° 014				✓
V. multifamiliar	N° 017				✓
V. multifamiliar	N° 019				✓

V. familiar	N° 021			✓
V. familiar	N° 029			✓
V. familiar	N° 030			✓
V. multifamiliar	N° 037			✓
Lote	L006			
V. familiar	N° 008			✓
V. familiar	N° 009			✓
V. multifamiliar	N° 021			✓
V. multifamiliar	N° 022			✓
V. multifamiliar	N° 025			✓
V. multifamiliar	N° 026			✓
V. familiar	N° 027			✓
V. familiar	N° 028			✓
Lote	L007			
V. multifamiliar	N° 001 y 002			✓
V. familiar	N° 004			✓
V. multifamiliar	N° 005			✓
V. multifamiliar	N° 006			✓

Nota: De la tabla 6, se tuvo que, todas las viviendas evaluadas presentaron la calificación D.

Figura 10. Vivienda N°026 del lote 006, zonas con pendientes inferiores al 10%.



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 11. Vivienda N°029 del lote 005, zonas con pendientes inferiores al 10%.



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 7. Resultados del parámetro 5: Diafragmas horizontales (DH)

Descripción		Parámetro 05			
Vivienda	N°	A	B	C	D
<b>Lote</b>	L001				
<b>V. familiar</b>	N° 016		✓		
<b>Lote</b>	L002				
<b>V. familiar</b>	N° 010				✓
<b>Lote</b>	L003				
<b>V. familiar</b>	N° 007		✓		
<b>V. familiar</b>	N° 009			✓	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 014		✓		
<b>V. multifamiliar</b>	N° 015	✓			
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016				
<b>V. familiar</b>	N° 017		✓		
<b>V. familiar</b>	N° 018		✓		
<b>V. familiar</b>	N° 019	✓			
<b>V. multifamiliar</b>	N° 020	✓			
<b>Lote</b>	L004				
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022		✓		
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016		✓		
<b>Lote</b>	L005				
<b>V. familiar</b>	N° 002	✓			
<b>V. multifamiliar</b>	N° 013	✓			
<b>V. familiar</b>	N° 014	✓			
<b>V. multifamiliar</b>	N° 017		✓		
<b>V. multifamiliar</b>	N° 019		✓		
<b>V. familiar</b>	N° 021	✓			

V. familiar	N° 029		✓		
V. familiar	N° 030		✓		
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008	✓			
V. familiar	N° 009	✓			
V. multifamiliar	N° 021		✓		
V. multifamiliar	N° 022	✓			
V. multifamiliar	N° 025		✓		
V. multifamiliar	N° 026	✓			
V. familiar	N° 027	✓			
V. familiar	N° 028	✓			
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002		✓		
V. familiar	N° 004		✓		
V. multifamiliar	N° 005		✓		
V. multifamiliar	N° 006				✓

Nota: De la tabla 7, se tuvo que, 15 viviendas presentaron la calificación tipo A, 16 la B, solo 1 la calificación C y 2 la calificación D.

Figura 12. Vivienda N°016 del lote 001, confinamiento del diafragma y vigas de la vivienda.



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 13. Vivienda N°021 del lote 006, plano a desnivel del diafragma de la vivienda.



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 8. Resultados del parámetro 6: Configuración en planta (CP)

Descripción		Parámetro 06			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016			✓	
Lote	L002				
V. familiar	N° 010				✓
Lote	L003				
V. familiar	N° 007				✓
V. familiar	N° 009				✓
V. multifamiliar	N° 014	✓			
V. multifamiliar	N° 015				✓
V. multifamiliar	N° 016			✓	
V. familiar	N° 017			✓	
V. familiar	N° 018			✓	
V. familiar	N° 019		✓		
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 016	✓			
Lote	L005				
V. familiar	N° 002				✓
V. multifamiliar	N° 013		✓		
V. familiar	N° 014				✓
V. multifamiliar	N° 017				✓
V. multifamiliar	N° 019				✓

V. familiar	N° 021			✓	
V. familiar	N° 029				✓
V. familiar	N° 030				✓
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008				✓
V. familiar	N° 009				✓
V. multifamiliar	N° 021				✓
V. multifamiliar	N° 022				✓
V. multifamiliar	N° 025			✓	
V. multifamiliar	N° 026			✓	
V. familiar	N° 027			✓	
V. familiar	N° 028			✓	
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002	✓			
V. familiar	N° 004	✓			
V. multifamiliar	N° 005				✓
V. multifamiliar	N° 006				✓

Nota: De la tabla 8, se tuvo que, 6 viviendas presentaron la calificación tipo A, solo 3 la B, 9 la calificación C y 16 la calificación D.

Figura 14. Vivienda N°019 del lote 005, Medición del ancho de la vivienda, internamente



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 15. Vivienda N°027 del lote 006, geometría de construcción rectangular.



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 9. Resultados del parámetro 7: Configuración en elevación (CE)

Descripción		Parámetro 07			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016	✓			
Lote	L002				
V. familiar	N° 010	✓			
Lote	L003				
V. familiar	N° 007	✓			
V. familiar	N° 009	✓			
V. multifamiliar	N° 014			✓	
V. multifamiliar	N° 015	✓			
V. multifamiliar	N° 016	✓			
V. familiar	N° 017	✓			
V. familiar	N° 018	✓			
V. familiar	N° 019	✓			
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022	✓			
V. multifamiliar	N° 016	✓			
Lote	L005				
V. familiar	N° 002	✓			
V. multifamiliar	N° 013	✓			
V. familiar	N° 014	✓			
V. multifamiliar	N° 017	✓			
V. multifamiliar	N° 019	✓			
V. familiar	N° 021	✓			

V. familiar	N° 029	✓			
V. familiar	N° 030	✓			
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008	✓			
V. familiar	N° 009	✓			
V. multifamiliar	N° 021	✓			
V. multifamiliar	N° 022	✓			
V. multifamiliar	N° 025	✓			
V. multifamiliar	N° 026	✓			
V. familiar	N° 027	✓			
V. familiar	N° 028	✓			
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002	✓			
V. familiar	N° 004	✓			
V. multifamiliar	N° 005	✓			
V. multifamiliar	N° 006	✓			

Nota: De la tabla 8, se tuvo que, casi el total de viviendas presentaron la calificación tipo A siendo 33 y solo 1 vivienda presento la calificación D.

Figura 16. Vivienda N°009 del lote 006, sección de muros de la vivienda es continua en el primer piso



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 17. Vivienda N°001 del lote 007, sección de muros proporcional en el primer y segundo piso



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 10. Resultados del parámetro 8: Distancia máxima entre muros y columnas (DMC)

Descripción		Parámetro 08			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016			✓	
Lote	L002				
V. familiar	N° 010				✓
Lote	L003				
V. familiar	N° 007			✓	
V. familiar	N° 009				✓
V. multifamiliar	N° 014				✓
V. multifamiliar	N° 015			✓	
V. multifamiliar	N° 016			✓	
V. familiar	N° 017				✓
V. familiar	N° 018				✓
V. familiar	N° 019			✓	
V. multifamiliar	N° 020				✓
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022			✓	
V. multifamiliar	N° 016				✓
Lote	L005				
V. familiar	N° 002				✓
V. multifamiliar	N° 013			✓	
V. familiar	N° 014			✓	
V. multifamiliar	N° 017			✓	

V. multifamiliar	N° 019			✓	
V. familiar	N° 021			✓	
V. familiar	N° 029				✓
V. familiar	N° 030			✓	
V. multifamiliar	N° 037			✓	
Lote	L006				
V. familiar	N° 008			✓	
V. familiar	N° 009			✓	
V. multifamiliar	N° 021				✓
V. multifamiliar	N° 022			✓	
V. multifamiliar	N° 025				✓
V. multifamiliar	N° 026				✓
V. familiar	N° 027				✓
V. familiar	N° 028				✓
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002			✓	
V. familiar	N° 004			✓	
V. multifamiliar	N° 005				✓
V. multifamiliar	N° 006				✓

Nota: De la tabla 10, se tuvo que, ninguna vivienda presentó la calificación A y B y solo 18 viviendas presentaron una calificación C y 16 la calificación D.

Figura 18. Vivienda N°0016 del lote 0045, medición de separación máxima entre muros



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 19. Vivienda N°002 del lote 005, medición de separación máxima entre columnas



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 11. Resultados del parámetro 9: Tipo de Cubierta (TP)

Descripción		Parámetro 09			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016		✓		
Lote	L002				
V. familiar	N° 010				✓
Lote	L003				
V. familiar	N° 007			✓	
V. familiar	N° 009			✓	
V. multifamiliar	N° 014		✓		
V. multifamiliar	N° 015	✓			
V. multifamiliar	N° 016	✓			
V. familiar	N° 017	✓			
V. familiar	N° 018		✓		
V. familiar	N° 019	✓			
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022	✓			
V. multifamiliar	N° 016			✓	
Lote	L005				
V. familiar	N° 002	✓			
V. multifamiliar	N° 013		✓		
V. familiar	N° 014				✓
V. multifamiliar	N° 017		✓		
V. multifamiliar	N° 019		✓		
V. familiar	N° 021	✓			

V. familiar	N° 029		✓		
V. familiar	N° 030		✓		
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008	✓			
V. familiar	N° 009		✓		
V. multifamiliar	N° 021		✓		
V. multifamiliar	N° 022	✓			
V. multifamiliar	N° 025			✓	
V. multifamiliar	N° 026	✓			
V. familiar	N° 027	✓			
V. familiar	N° 028	✓			
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002		✓		
V. familiar	N° 004		✓		
V. multifamiliar	N° 005		✓		
V. multifamiliar	N° 006				✓

Nota: De la tabla 11, se tuvo que, 14 viviendas presentaron la calificación tipo A, 13 la B, solo 4 la calificación C y 3 la calificación D.

Figura 20. Vivienda N°010 del lote 002, cubierta inestable de la vivienda – no asegura un diafragma rígido



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 21. Vivienda N°022 del lote 006, cubierta inestable del segundo piso – no asegura un diafragma rígido



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 12. Resultados del parámetro 10: Elementos no Estructurales (ENE)

Descripción		Parámetro 10			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016		✓		
Lote	L002				
V. familiar	N° 010			✓	
Lote	L003				
V. familiar	N° 007			✓	
V. familiar	N° 009			✓	
V. multifamiliar	N° 014		✓		
V. multifamiliar	N° 015	✓			
V. multifamiliar	N° 016	✓			
V. familiar	N° 017		✓		
V. familiar	N° 018			✓	
V. familiar	N° 019			✓	
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 016			✓	
Lote	L005				
V. familiar	N° 002				✓
V. multifamiliar	N° 013	✓			
V. familiar	N° 014				✓

V. multifamiliar	N° 017				✓
V. multifamiliar	N° 019			✓	
V. familiar	N° 021			✓	
V. familiar	N° 029		✓		
V. familiar	N° 030				✓
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008		✓		
V. familiar	N° 009		✓		
V. multifamiliar	N° 021				✓
V. multifamiliar	N° 022		✓		
V. multifamiliar	N° 025				✓
V. multifamiliar	N° 026		✓		
V. familiar	N° 027	✓			
V. familiar	N° 028	✓			
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002				✓
V. familiar	N° 004		✓		
V. multifamiliar	N° 005		✓		
V. multifamiliar	N° 006			✓	

Nota: De la tabla 12, se tuvo que, 7 viviendas presentaron la calificación tipo A, 11 la B, 9 la calificación C y 7 la calificación D.

Figura 22. Vivienda N°013 del lote 005, vivienda con muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 23. Vivienda N°002 del lote 005, vivienda con balcón bien conectado al sistema resistente



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 13. Resultados del parámetro 11: Estado de conservación (EC)

Descripción		Parámetro 11			
Vivienda	N°	A	B	C	D
Lote	L001				
V. familiar	N° 016	✓			
Lote	L002				
V. familiar	N° 010	✓			
Lote	L003				
V. familiar	N° 007	✓			
V. familiar	N° 009	✓			
V. multifamiliar	N° 014	✓			
V. multifamiliar	N° 015	✓			
V. multifamiliar	N° 016	✓			
V. familiar	N° 017	✓			
V. familiar	N° 018		✓		
V. familiar	N° 019	✓			
V. multifamiliar	N° 020	✓			
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022	✓			
V. multifamiliar	N° 016	✓			
Lote	L005				
V. familiar	N° 002	✓			
V. multifamiliar	N° 013	✓			
V. familiar	N° 014	✓			
V. multifamiliar	N° 017		✓		

V. multifamiliar	N° 019		✓		
V. familiar	N° 021	✓			
V. familiar	N° 029	✓			
V. familiar	N° 030	✓			
V. multifamiliar	N° 037	✓			
Lote	L006				
V. familiar	N° 008	✓			
V. familiar	N° 009	✓			
V. multifamiliar	N° 021		✓		
V. multifamiliar	N° 022	✓			
V. multifamiliar	N° 025	✓			
V. multifamiliar	N° 026	✓			
V. familiar	N° 027	✓			
V. familiar	N° 028	✓			
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002		✓		
V. familiar	N° 004	✓			
V. multifamiliar	N° 005		✓		
V. multifamiliar	N° 006		✓		

Nota: De la tabla 13, se tuvo que, 27 viviendas presentaron la calificación tipo A, 7 la B, y ninguna presento la calificación C y D.

Figura 24. Vivienda N° 001 y N°002 del lote 007, muros de la vivienda en buena condición y sin fisuras.



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 25. Vivienda N° 021 del lote 006, muros de la vivienda con fisuras inferiores a 2mm



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 14. Resumen de la evaluación de los 11 parámetros del método Benedetti y Petrinni para las viviendas de los Lotes: L001, L003, L004 y L005

Descripción		Parámetros																																											
		01				02				03				04				05				06				07				08				09				10				11			
Vivienda	N°	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
Lote	L001																																												
familiar	N° 016		✓				✓				✓					✓			✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓	
Lote	L002																																												
familiar	N° 010			✓			✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
Lote	L003																																												
familiar	N° 007			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 009			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 014		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 015							✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 016	✓						✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 017		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 018			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 019		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 020	✓						✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
Lote	L004																																												
multifamiliar	N° 022		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 016		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
Lote	L005																																												
familiar	N° 002		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 013		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 014			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 017			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 019			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 021		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 029			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
familiar	N° 030			✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
multifamiliar	N° 037		✓					✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓	



familiar	N° 028	✓			✓		✓					✓	✓				✓	✓			✓			✓		
Lote	L007																									
multifamiliar	N° 001 y 002		✓		✓		✓					✓	✓					✓		✓					✓	✓
familiar	N° 004		✓		✓		✓					✓	✓					✓		✓				✓		✓
multifamiliar	N° 005		✓		✓		✓					✓	✓					✓	✓				✓		✓	✓
multifamiliar	N° 006		✓		✓		✓					✓		✓	✓			✓		✓			✓		✓	✓

Nota: Elaboración Propia 2022

Las tablas 14 y 15, son la representación resumida de los 11 parámetros del método Benedeti y Petrinni, que se aplicaron a las 34 viviendas del Sector San Camilo, del Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca.

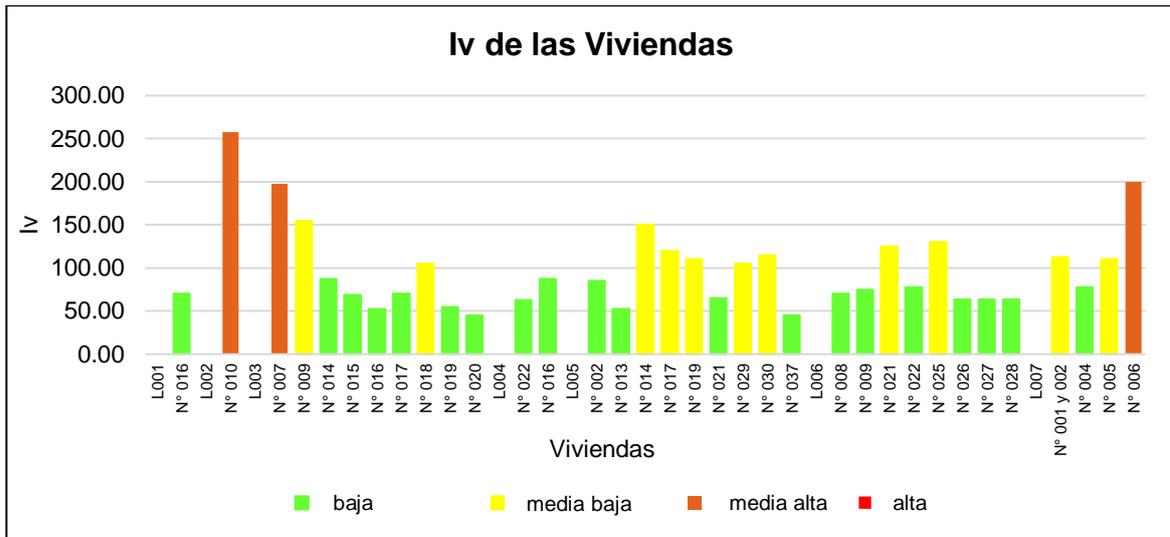
## Estimación del índice y nivel de Vulnerabilidad

Tabla 16. *Índice y nivel de Vulnerabilidad*

Vivienda	N°	Iv	Nivel de Vulnerabilidad
<b>Lote</b>	L001		
V. familiar	N° 016	70.00	Baja
<b>Lote</b>	L002		
V. familiar	N° 010	257.50	Media Alta
<b>Lote</b>	L003		
V. familiar	N° 007	197.50	Media Alta
V. familiar	N° 009	155.00	Media Baja
V. multifamiliar	N° 014	87.50	Baja
V. multifamiliar	N° 015	68.75	Baja
V. multifamiliar	N° 016	52.50	Baja
V. familiar	N° 017	70.00	Baja
V. familiar	N° 018	105.00	Media Baja
V. familiar	N° 019	55.00	Baja
V. multifamiliar	N° 020	45.00	Baja
<b>Lote</b>	L004		
V. multifamiliar	N° 022	62.50	Baja
V. multifamiliar	N° 016	87.50	Baja
<b>Lote</b>	L005		
V. familiar	N° 002	85.00	Baja
V. multifamiliar	N° 013	52.50	Baja
V. familiar	N° 014	150.00	Media Baja
V. multifamiliar	N° 017	120.00	Media Baja
V. multifamiliar	N° 019	110.00	Media Baja
V. familiar	N° 021	65.00	Baja
V. familiar	N° 029	105.00	Media Baja
V. familiar	N° 030	115.00	Media Baja
V. multifamiliar	N° 037	45.00	Baja
<b>Lote</b>	L006		
V. familiar	N° 008	70.00	Baja
V. familiar	N° 009	75.00	Baja
V. multifamiliar	N° 021	125.00	Media Baja
V. multifamiliar	N° 022	77.50	Baja
V. multifamiliar	N° 025	130.00	Media Baja
V. multifamiliar	N° 026	63.75	Baja
V. familiar	N° 027	63.75	Baja
V. familiar	N° 028	63.75	Baja
<b>Lote</b>	L007		
V. multifamiliar	N° 001 y 002	112.50	Media Baja
V. familiar	N° 004	77.50	Baja
V. multifamiliar	N° 005	110.00	Media Baja
V. multifamiliar	N° 006	200.00	Media Alta

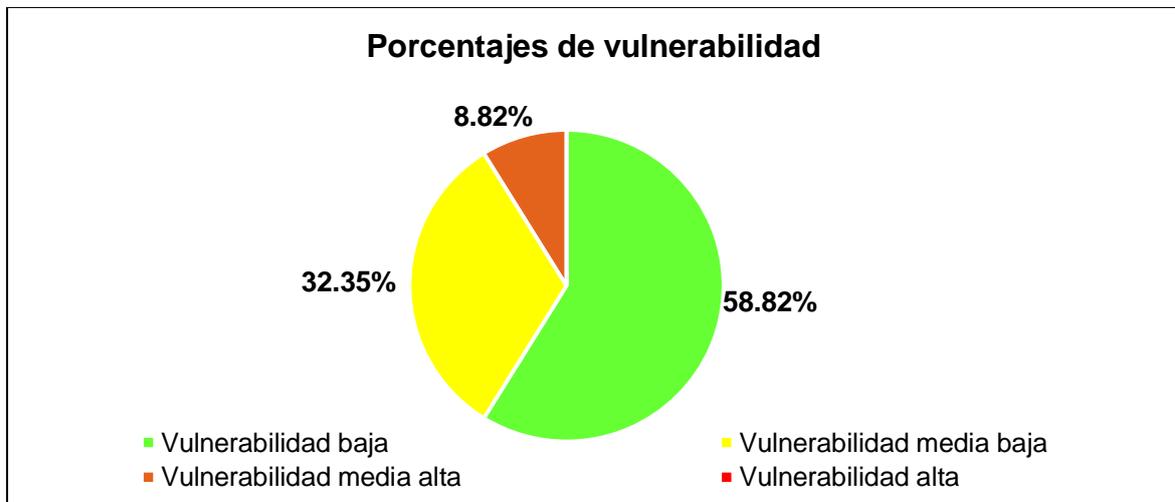
Nota: De la Tabla 16, se tuvo que, lo valores del Iv y nivel de vulnerabilidad, para cada vivienda del sector san camilo.

Figura 26. Gráfica de Iv de las viviendas



Nota: De la interpretación del gráfico se tiene que, 20 viviendas poseen un nivel de vulnerabilidad bajo, 11 viviendas media baja, 3 viviendas media alta y 0 viviendas un nivel alto.

Figura 27. Gráfica de porcentajes según el tipo de Vulnerabilidad de las viviendas



Nota: Interpretando el gráfico, se tiene que el 58.82% de viviendas tienen un nivel de vulnerabilidad bajo, el 32.35% un nivel medio baja, el 8.82% un nivel medio alto y un 0.00% representa un nivel alto.

#### Cuarto Oe: Calculo del nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas con las fichas de INDECI

##### Evaluación de características

Tabla 17. Resultados de la característica: Material predominante de la edificación (A)

descripción		Calificativo
<b>Vivienda</b>	N°	
<b>Lote</b>	L001	
<b>V. familiar</b>	N° 016	2
<b>Lote</b>	L002	
<b>V. familiar</b>	N° 010	2
<b>Lote</b>	L003	
<b>V. familiar</b>	N° 007	2
<b>V. familiar</b>	N° 009	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 014	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 015	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	2
<b>V. familiar</b>	N° 017	3
<b>V. familiar</b>	N° 018	2
<b>V. familiar</b>	N° 019	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 020	2
<b>Lote</b>	L004	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	2
<b>Lote</b>	L005	
<b>V. familiar</b>	N° 002	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 013	2
<b>V. familiar</b>	N° 014	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 017	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 019	2
<b>V. familiar</b>	N° 021	2
<b>V. familiar</b>	N° 029	2
<b>V. familiar</b>	N° 030	3
<b>V. multifamiliar</b>	N° 037	2
<b>Lote</b>	L006	
<b>V. familiar</b>	N° 008	2
<b>V. familiar</b>	N° 009	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 021	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 025	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 026	2
<b>V. familiar</b>	N° 027	2
<b>V. familiar</b>	N° 028	2
<b>Lote</b>	L007	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 001 y 002	2
<b>V. familiar</b>	N° 004	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 005	2
<b>V. multifamiliar</b>	N° 006	3

Nota: De la Tabla 17, se tuvo que, 30 viviendas son albañilería confinada, y está representado con un calificativo de 2; 1 vivienda de concreto armado y 3 albañilería confinada.

Figura 28. Vivienda N° 015 del lote 003, Vivienda de albañilería de concreto armado



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 29. Vivienda N° 037 del lote 005, Vivienda de albañilería confinada



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 18. Resultados de la característica: La edificación contó con la participación de ingeniero civil en el diseño y/o construcción (B)

Descripción		Calificativo
Vivienda	N°	
Lote	L001	
V. familiar	N° 016	3
Lote	L002	

V. familiar	N° 010	4
<b>Lote</b>	L003	
V. familiar	N° 007	3
V. familiar	N° 009	4
V. multifamiliar	N° 014	3
V. multifamiliar	N° 015	3
V. multifamiliar	N° 016	3
V. familiar	N° 017	4
V. familiar	N° 018	4
V. familiar	N° 019	4
V. multifamiliar	N° 020	4
<b>Lote</b>	L004	
V. multifamiliar	N° 022	4
V. multifamiliar	N° 016	3
<b>Lote</b>	L005	
V. familiar	N° 002	4
V. multifamiliar	N° 013	4
V. familiar	N° 014	4
V. multifamiliar	N° 017	4
V. multifamiliar	N° 019	4
V. familiar	N° 021	4
V. familiar	N° 029	3
V. familiar	N° 030	4
V. multifamiliar	N° 037	1
<b>Lote</b>	L006	
V. familiar	N° 008	3
V. familiar	N° 009	1
V. multifamiliar	N° 021	4
V. multifamiliar	N° 022	4
V. multifamiliar	N° 025	4
V. multifamiliar	N° 026	4
V. familiar	N° 027	4
V. familiar	N° 028	4
<b>Lote</b>	L007	
V. multifamiliar	N° 001 y 002	3
V. familiar	N° 004	4
V. multifamiliar	N° 005	1
V. multifamiliar	N° 006	4

Nota: De la Tabla 18, se tuvo que, 22 viviendas no presentaron participación de un profesional en diseño y/o construcción y está representado con un calificativo de 4, 9 viviendas si contaron solo en diseño y/o construcción y 3 si contaron totalmente.

Figura 30. Vivienda N° 015 del lote 003, Vivienda que no contó con la participación de un profesional



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 31. Vivienda N° 013 del lote 005, vivienda de que solo conto con un profesional para el diseño



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 19. Resultados de la característica: Antigüedad de la edificación (C)

Descripción		Calificativo
Vivienda	N°	
Lote	L001	
V. familiar	N° 016	2
Lote	L002	
V. familiar	N° 010	2

<b>Lote</b>	L003	
V. familiar	N° 007	2
V. familiar	N° 009	2
V. multifamiliar	N° 014	2
V. multifamiliar	N° 015	2
V. multifamiliar	N° 016	2
V. familiar	N° 017	2
V. familiar	N° 018	2
V. familiar	N° 019	2
V. multifamiliar	N° 020	2
<b>Lote</b>	L004	
V. multifamiliar	N° 022	2
V. multifamiliar	N° 016	2
<b>Lote</b>	L005	
V. familiar	N° 002	2
V. multifamiliar	N° 013	2
V. familiar	N° 014	2
V. multifamiliar	N° 017	2
V. multifamiliar	N° 019	2
V. familiar	N° 021	3
V. familiar	N° 029	2
V. familiar	N° 030	2
V. multifamiliar	N° 037	2
<b>Lote</b>	L006	
V. familiar	N° 008	2
V. familiar	N° 009	1
V. multifamiliar	N° 021	2
V. multifamiliar	N° 022	2
V. multifamiliar	N° 025	2
V. multifamiliar	N° 026	2
V. familiar	N° 027	2
V. familiar	N° 028	2
<b>Lote</b>	L007	
V. multifamiliar	N° 001 y 002	2
V. familiar	N° 004	2
V. multifamiliar	N° 005	2
V. multifamiliar	N° 006	2

Nota: De la Tabla 19, se tuvo que, 32 viviendas tienen de 3 a 19 años de antigüedad y está representado con un calificativo de 2, solo 1 vivienda posee una edad de 0 a 2 años y 1 de 20 a 49años.

Figura 32. Vivienda N° 025 del lote 006, vivienda con 12 años aprox. de antigüedad



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 33. Vivienda N° 017 del lote 003, vivienda con 18 años aprox. de antigüedad



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 20. Resultados de la característica: Tipo de suelo (D)

Descripción		Calificativo
Vivienda	N°	
Lote	L001	
V. familiar	N° 016	2
Lote	L002	
V. familiar	N° 010	2

<b>Lote</b>	L003	
V. familiar	N° 007	2
V. familiar	N° 009	2
V. multifamiliar	N° 014	2
V. multifamiliar	N° 015	2
V. multifamiliar	N° 016	2
V. familiar	N° 017	2
V. familiar	N° 018	2
V. familiar	N° 019	2
V. multifamiliar	N° 020	2
<b>Lote</b>	L004	
V. multifamiliar	N° 022	2
V. multifamiliar	N° 016	3
<b>Lote</b>	L005	
V. familiar	N° 002	2
V. multifamiliar	N° 013	2
V. familiar	N° 014	2
V. multifamiliar	N° 017	2
V. multifamiliar	N° 019	2
V. familiar	N° 021	2
V. familiar	N° 029	2
V. familiar	N° 030	2
V. multifamiliar	N° 037	2
<b>Lote</b>	L006	
V. familiar	N° 008	2
V. familiar	N° 009	2
V. multifamiliar	N° 021	2
V. multifamiliar	N° 022	2
V. multifamiliar	N° 025	2
V. multifamiliar	N° 026	2
V. familiar	N° 027	2
V. familiar	N° 028	2
<b>Lote</b>	L007	
V. multifamiliar	N° 001 y 002	2
V. familiar	N° 004	2
V. multifamiliar	N° 005	2
V. multifamiliar	N° 006	2

Nota: De la Tabla 19, se tuvo que, 33 viviendas estas cimentadas en un suelo tipo granular fino arcilloso y está representado con un calificativo de 2, solo 1 vivienda se cimento en depósito de suelo fino.

Figura 34. *Viviendas del lote 003, asentadas en un suelo granular fino arcilloso*



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 35. Viviendas del lote 003, asentadas en un suelo granular fino arcilloso



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 21. Resultados de la característica: Topografía del terreno de la vivienda (E)

Descripción		Calificativo
<b>Vivienda</b>	N°	
<b>Lote</b>	L001	
<b>V. familiar</b>	N° 016	1
<b>Lote</b>	L002	
<b>V. familiar</b>	N° 010	1

<b>Lote</b>	L003	
V. familiar	N° 007	1
V. familiar	N° 009	1
V. multifamiliar	N° 014	1
V. multifamiliar	N° 015	1
V. multifamiliar	N° 016	1
V. familiar	N° 017	1
V. familiar	N° 018	1
V. familiar	N° 019	1
V. multifamiliar	N° 020	1
<b>Lote</b>	L004	
V. multifamiliar	N° 022	1
V. multifamiliar	N° 016	1
<b>Lote</b>	L005	
V. familiar	N° 002	1
V. multifamiliar	N° 013	1
V. familiar	N° 014	1
V. multifamiliar	N° 017	1
V. multifamiliar	N° 019	1
V. familiar	N° 021	1
V. familiar	N° 029	1
V. familiar	N° 030	1
V. multifamiliar	N° 037	1
<b>Lote</b>	L006	
V. familiar	N° 008	1
V. familiar	N° 009	1
V. multifamiliar	N° 021	1
V. multifamiliar	N° 022	1
V. multifamiliar	N° 025	1
V. multifamiliar	N° 026	1
V. familiar	N° 027	1
V. familiar	N° 028	1
<b>Lote</b>	L007	
V. multifamiliar	N° 001 y 002	1
V. familiar	N° 004	1
V. multifamiliar	N° 005	1
V. multifamiliar	N° 006	1

Nota: De la Tabla 21, se tuvo que, todas las viviendas presentaron una topografía con pendientes inferiores al 10% y está representado con un calificativo de 1.

Figura 36. Viviendas del lote 003, con pendientes inferiores al 10%



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 37. Viviendas del lote 006, con pendientes inferiores al 10%



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 22. Resultados de la característica: Topografía del terreno colindante a la vivienda y/o en área de influencia (F)

Descripción		Calificativo
<b>Vivienda</b>	<b>N°</b>	
<b>Lote</b>	L001	
<b>V. familiar</b>	N° 016	1
<b>Lote</b>	L002	
<b>V. familiar</b>	N° 010	1
<b>Lote</b>	L003	
<b>V. familiar</b>	N° 007	1
<b>V. familiar</b>	N° 009	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 014	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 015	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	1
<b>V. familiar</b>	N° 017	1
<b>V. familiar</b>	N° 018	1
<b>V. familiar</b>	N° 019	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 020	1
<b>Lote</b>	L004	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	1
<b>Lote</b>	L005	
<b>V. familiar</b>	N° 002	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 013	1
<b>V. familiar</b>	N° 014	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 017	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 019	1
<b>V. familiar</b>	N° 021	1
<b>V. familiar</b>	N° 029	1
<b>V. familiar</b>	N° 030	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 037	1
<b>Lote</b>	L006	
<b>V. familiar</b>	N° 008	1
<b>V. familiar</b>	N° 009	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 021	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 025	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 026	1
<b>V. familiar</b>	N° 027	1
<b>V. familiar</b>	N° 028	1
<b>Lote</b>	L007	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 001 y 002	1
<b>V. familiar</b>	N° 004	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 005	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 006	1

Nota: De la Tabla 22, se tuvo que, todas las viviendas colindantes presentaron una topografía con pendientes inferiores al 10% y está representado con un calificativo de 1.

Figura 38. Viviendas colindantes de la calle prolongación mariano melgar con pendientes inferiores al 10%



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 39. Viviendas del lote 004, Viviendas colindantes con pendientes inferiores al 10%



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 23. Resultados de la característica: Configuración geométrica en planta (G)

Descripción		Calificativo
Vivienda	N°	
Lote	L001	

V. familiar	N° 016	1
Lote	L002	
V. familiar	N° 010	1
Lote	L003	
V. familiar	N° 007	1
V. familiar	N° 009	1
V. multifamiliar	N° 014	1
V. multifamiliar	N° 015	1
V. multifamiliar	N° 016	1
V. familiar	N° 017	1
V. familiar	N° 018	1
V. familiar	N° 019	1
V. multifamiliar	N° 020	1
Lote	L004	
V. multifamiliar	N° 022	1
V. multifamiliar	N° 016	1
Lote	L005	
V. familiar	N° 002	1
V. multifamiliar	N° 013	1
V. familiar	N° 014	1
V. multifamiliar	N° 017	1
V. multifamiliar	N° 019	1
V. familiar	N° 021	1
V. familiar	N° 029	1
V. familiar	N° 030	1
V. multifamiliar	N° 037	1
Lote	L006	
V. familiar	N° 008	1
V. familiar	N° 009	1
V. multifamiliar	N° 021	1
V. multifamiliar	N° 022	1
V. multifamiliar	N° 025	1
V. multifamiliar	N° 026	1
V. familiar	N° 027	1
V. familiar	N° 028	1
Lote	L007	
V. multifamiliar	N° 001 y 002	1
V. familiar	N° 004	1
V. multifamiliar	N° 005	1
V. multifamiliar	N° 006	1

Nota: De la Tabla 23, se tuvo que, todas las viviendas presentaron una configuración en planta regular y está representado con un calificativo de 1.

Figura 40. Vivienda con configuración en planta regular



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 41. *Vivienda con configuración en planta regular*



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 24. Resultados de la característica: Configuración geométrica en Elevación (H)

Descripción		Calificativo
<b>Vivienda</b>	<b>N°</b>	
<b>Lote</b>	L001	
<b>V. familiar</b>	N° 016	1
<b>Lote</b>	L002	
<b>V. familiar</b>	N° 010	1
<b>Lote</b>	L003	
<b>V. familiar</b>	N° 007	1
<b>V. familiar</b>	N° 009	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 014	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 015	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	1
<b>V. familiar</b>	N° 017	4
<b>V. familiar</b>	N° 018	1
<b>V. familiar</b>	N° 019	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 020	1
<b>Lote</b>	L004	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	1
<b>Lote</b>	L005	
<b>V. familiar</b>	N° 002	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 013	1
<b>V. familiar</b>	N° 014	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 017	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 019	1
<b>V. familiar</b>	N° 021	1
<b>V. familiar</b>	N° 029	1
<b>V. familiar</b>	N° 030	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 037	1
<b>Lote</b>	L006	
<b>V. familiar</b>	N° 008	1
<b>V. familiar</b>	N° 009	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 021	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 025	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 026	1
<b>V. familiar</b>	N° 027	1
<b>V. familiar</b>	N° 028	1
<b>Lote</b>	L007	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 001 y 002	1
<b>V. familiar</b>	N° 004	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 005	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 006	1

Nota: De la Tabla 24 se tuvo que, 33 viviendas presentaron una configuración en elevación regular y está representado con un calificativo de 1, solo 1 vivienda presento irregularidad en planta.

Figura 42. *Vivienda con configuración en elevación regular*



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 43. *Vivienda con configuración en elevación regular*



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 25. Resultados de la característica: Juntas de dilatación sísmica son acordes a la estructura (I)

Descripción		Calificativo
<b>Vivienda</b>	<b>N°</b>	
<b>Lote</b>	L001	
<b>V. familiar</b>	N° 016	4
<b>Lote</b>	L002	
<b>V. familiar</b>	N° 010	4
<b>Lote</b>	L003	
<b>V. familiar</b>	N° 007	4
<b>V. familiar</b>	N° 009	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 014	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 015	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	4
<b>V. familiar</b>	N° 017	4
<b>V. familiar</b>	N° 018	4
<b>V. familiar</b>	N° 019	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 020	4
<b>Lote</b>	L004	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	4
<b>Lote</b>	L005	
<b>V. familiar</b>	N° 002	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 013	4
<b>V. familiar</b>	N° 014	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 017	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 019	4
<b>V. familiar</b>	N° 021	4
<b>V. familiar</b>	N° 029	4
<b>V. familiar</b>	N° 030	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 037	4
<b>Lote</b>	L006	
<b>V. familiar</b>	N° 008	4
<b>V. familiar</b>	N° 009	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 021	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 025	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 026	4
<b>V. familiar</b>	N° 027	4
<b>V. familiar</b>	N° 028	4
<b>Lote</b>	L007	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 001 y 002	4
<b>V. familiar</b>	N° 004	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 005	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 006	4

Nota: De la Tabla 25, se tuvo que, todas las viviendas no presentaron junta de dilatación sísmica y está representado con un calificativo de 4.

Figura 44. Viviendas que no presenta juntas de dilatación sísmica



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 45. Viviendas que no presenta juntas de dilatación sísmica



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 26. Resultados de la característica: Existe concentración de masas en niveles (J)

Descripción		Característica
Vivienda	N°	J
Lote	L001	
V. familiar	N° 016	1
Lote	L002	
V. familiar	N° 010	1
Lote	L003	
V. familiar	N° 007	1
V. familiar	N° 009	1
V. multifamiliar	N° 014	1
V. multifamiliar	N° 015	1
V. multifamiliar	N° 016	1
V. familiar	N° 017	1
V. familiar	N° 018	1
V. familiar	N° 019	1
V. multifamiliar	N° 020	4
Lote	L004	
V. multifamiliar	N° 022	1
V. multifamiliar	N° 016	1
Lote	L005	
V. familiar	N° 002	1
V. multifamiliar	N° 013	1
V. familiar	N° 014	1
V. multifamiliar	N° 017	1
V. multifamiliar	N° 019	1
V. familiar	N° 021	1
V. familiar	N° 029	1
V. familiar	N° 030	1
V. multifamiliar	N° 037	1
Lote	L006	
V. familiar	N° 008	1
V. familiar	N° 009	4
V. multifamiliar	N° 021	1
V. multifamiliar	N° 022	1
V. multifamiliar	N° 025	1
V. multifamiliar	N° 026	1
V. familiar	N° 027	1
V. familiar	N° 028	1
Lote	L007	
V. multifamiliar	N° 001 y 002	1
V. familiar	N° 004	1
V. multifamiliar	N° 005	1
V. multifamiliar	N° 006	1

Nota: De la Tabla 26, se tuvo que, 32 viviendas presentaron concentración de masas en niveles inferiores y está representado con un calificativo de 1, 2 viviendas si presentaron concentración en niveles superiores.

Figura 46. *Vivienda cuenta con concentración de masas en el nivel 02*



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 47. *Vivienda no cuenta con concentración de masas en el nivel*



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 27. Resultados de la característica: En los principales elementos estructurales se observa (K)

Descripción		Característica
<b>Vivienda</b>	N°	K
<b>Lote</b>	L001	
<b>V. familiar</b>	N° 016	1
<b>Lote</b>	L002	
<b>V. familiar</b>	N° 010	1
<b>Lote</b>	L003	
<b>V. familiar</b>	N° 007	1
<b>V. familiar</b>	N° 009	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 014	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 015	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	1
<b>V. familiar</b>	N° 017	1
<b>V. familiar</b>	N° 018	1
<b>V. familiar</b>	N° 019	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 020	1
<b>Lote</b>	L004	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	1
<b>Lote</b>	L005	
<b>V. familiar</b>	N° 002	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 013	1
<b>V. familiar</b>	N° 014	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 017	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 019	1
<b>V. familiar</b>	N° 021	1
<b>V. familiar</b>	N° 029	1
<b>V. familiar</b>	N° 030	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 037	1
<b>Lote</b>	L006	
<b>V. familiar</b>	N° 008	1
<b>V. familiar</b>	N° 009	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 021	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 025	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 026	1
<b>V. familiar</b>	N° 027	1
<b>V. familiar</b>	N° 028	1
<b>Lote</b>	L007	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 001 y 002	1
<b>V. familiar</b>	N° 004	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 005	1
<b>V. multifamiliar</b>	N° 006	1

Nota: De la Tabla 27, se tuvo que, todas las viviendas sus elementos estructurales están buenas condiciones y está representado con un calificativo de 1.

Figura 48. *Vivienda con elementos estructurales es condiciones óptimas*



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 49. *Vivienda con elementos estructurales es condiciones óptimas*



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 28. Resultados de la característica: Otros factores que inciden en la vulnerabilidad por (L)

Descripción		Característica
<b>Vivienda</b>	N°	L
<b>Lote</b>	L001	
<b>V. familiar</b>	N° 016	0
<b>Lote</b>	L002	
<b>V. familiar</b>	N° 010	0
<b>Lote</b>	L003	
<b>V. familiar</b>	N° 007	4
<b>V. familiar</b>	N° 009	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 014	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 015	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	4
<b>V. familiar</b>	N° 017	0
<b>V. familiar</b>	N° 018	0
<b>V. familiar</b>	N° 019	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 020	4
<b>Lote</b>	L004	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 016	0
<b>Lote</b>	L005	
<b>V. familiar</b>	N° 002	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 013	4
<b>V. familiar</b>	N° 014	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 017	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 019	0
<b>V. familiar</b>	N° 021	0
<b>V. familiar</b>	N° 029	0
<b>V. familiar</b>	N° 030	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 037	4
<b>Lote</b>	L006	
<b>V. familiar</b>	N° 008	0
<b>V. familiar</b>	N° 009	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 021	4
<b>V. multifamiliar</b>	N° 022	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 025	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 026	0
<b>V. familiar</b>	N° 027	0
<b>V. familiar</b>	N° 028	0
<b>Lote</b>	L007	
<b>V. multifamiliar</b>	N° 001 y 002	0
<b>V. familiar</b>	N° 004	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 005	0
<b>V. multifamiliar</b>	N° 006	0

Nota: De la Tabla 28, se tuvo que, 26 viviendas no presentan características que puedan incidir en la vulnerabilidad y está representado con un calificativo de 0, 8

viviendas si presentaron estas características y son densidad inadecuado de muros y humedad

Figura 50. *Vivienda con densidad de muros inadecuados*



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 51. *Vivienda con presencia de humedad en los muros*



Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 29. Resumen de la evaluación de las 12 características del método INDECI para las viviendas de los Lotes: L001, L003, L004 y L005

Descripción		Características de la construcción de la vivienda												$\Sigma$
Vivienda	N°	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	de valores
Lote	L001													
V. familiar	N° 016	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	19
Lote	L002													
V. familiar	N° 010	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
Lote	L003													
V. familiar	N° 007	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	23
V. familiar	N° 009	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. multifamiliar	N° 014	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	19
V. multifamiliar	N° 015	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	19
V. multifamiliar	N° 016	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	23
V. familiar	N° 017	3	4	2	2	1	1	1	4	4	1	1	0	24
V. familiar	N° 018	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. familiar	N° 019	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. multifamiliar	N° 020	2	4	2	2	1	1	1	1	4	4	1	4	27
Lote	L004													
V. multifamiliar	N° 022	1	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	19
V. multifamiliar	N° 016	2	3	2	3	1	1	1	1	4	1	1	0	20
Lote	L005													
V. familiar	N° 002	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V. multifamiliar	N° 013	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V. familiar	N° 014	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. multifamiliar	N° 017	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. multifamiliar	N° 019	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. familiar	N° 021	2	4	3	2	1	1	1	1	4	1	1	0	21
V. familiar	N° 029	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	19
V. familiar	N° 030	3	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	25
V. multifamiliar	N° 037	2	1	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	21

Nota: Elaboración Propia 2022

Tabla 30. Resumen de la evaluación de las 12 características del método INDECI para las viviendas de los Lotes: L006 y L007

Descripción		Características de la construcción de la vivienda												$\Sigma$
Vivienda	N°	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	de valores
Lote	<b>L006</b>													
V. familiar	<b>N° 008</b>	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	19
V. familiar	<b>N° 009</b>	2	1	1	2	1	1	1	1	4	4	1	0	19
V. multifamiliar	<b>N° 021</b>	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V. multifamiliar	<b>N° 022</b>	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. multifamiliar	<b>N° 025</b>	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. multifamiliar	<b>N° 026</b>	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. familiar	<b>N° 027</b>	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. familiar	<b>N° 028</b>	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
Lote	<b>L007</b>													
V. multifamiliar	<b>N° 001 y 002</b>	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	19
V. familiar	<b>N° 004</b>	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	20
V. multifamiliar	<b>N° 005</b>	2	1	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	17
V. multifamiliar	<b>N° 006</b>	3	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	21

Nota: Elaboración Propia 2022

Las tablas 29 y 30 son la representación resumida de las 12 características del método de INDECI, que se aplicaron a las 34 viviendas del Sector San Camilo, del Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca. La sumatoria de los 12 valores determinará el nivel de vulnerabilidad.

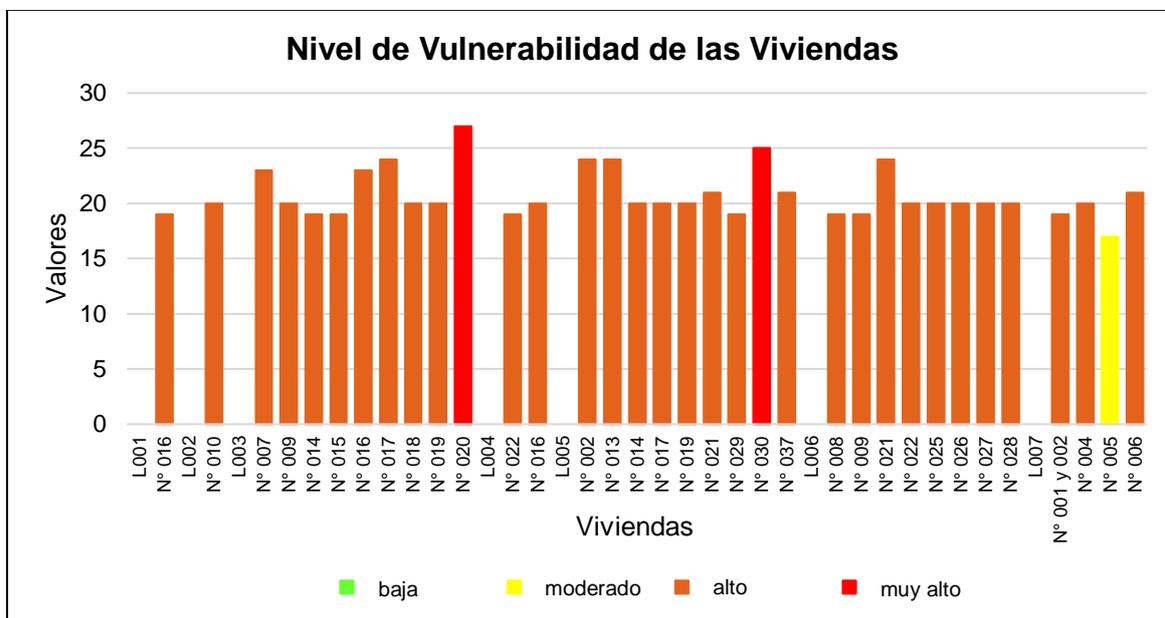
## Estimación de la vulnerabilidad

Tabla 31. *Valores y Nivel de Vulnerabilidad*

Vivienda	N°	Valores	Nivel de Vulnerabilidad
<b>Lote</b>	L001		
V. familiar	N° 016	19	Alto
<b>Lote</b>	L002		
V. familiar	N° 010	20	Alto
<b>Lote</b>	L003		
V. familiar	N° 007	23	Alto
V. familiar	N° 009	20	Alto
V. multifamiliar	N° 014	19	Alto
V. multifamiliar	N° 015	19	Alto
V. multifamiliar	N° 016	23	Alto
V. familiar	N° 017	24	Alto
V. familiar	N° 018	20	Alto
V. familiar	N° 019	20	Alto
V. multifamiliar	N° 020	27	Muy alto
<b>Lote</b>	L004		
V. multifamiliar	N° 022	19	Alto
V. multifamiliar	N° 016	20	Alto
<b>Lote</b>	L005		
V. familiar	N° 002	24	Alto
V. multifamiliar	N° 013	24	Alto
V. familiar	N° 014	20	Alto
V. multifamiliar	N° 017	20	Alto
V. multifamiliar	N° 019	20	Alto
V. familiar	N° 021	21	Alto
V. familiar	N° 029	19	Alto
V. familiar	N° 030	25	Muy alto
V. multifamiliar	N° 037	21	Alto
<b>Lote</b>	L006		
V. familiar	N° 008	19	Alto
V. familiar	N° 009	19	Alto
V. multifamiliar	N° 021	24	Alto
V. multifamiliar	N° 022	20	Alto
V. multifamiliar	N° 025	20	Alto
V. multifamiliar	N° 026	20	Alto
V. familiar	N° 027	20	Alto
V. familiar	N° 028	20	Alto
<b>Lote</b>	L007		
V. multifamiliar	N° 001 y 002	19	Alto
V. familiar	N° 004	20	Alto
V. multifamiliar	N° 005	17	Moderado
V. multifamiliar	N° 006	21	Alto

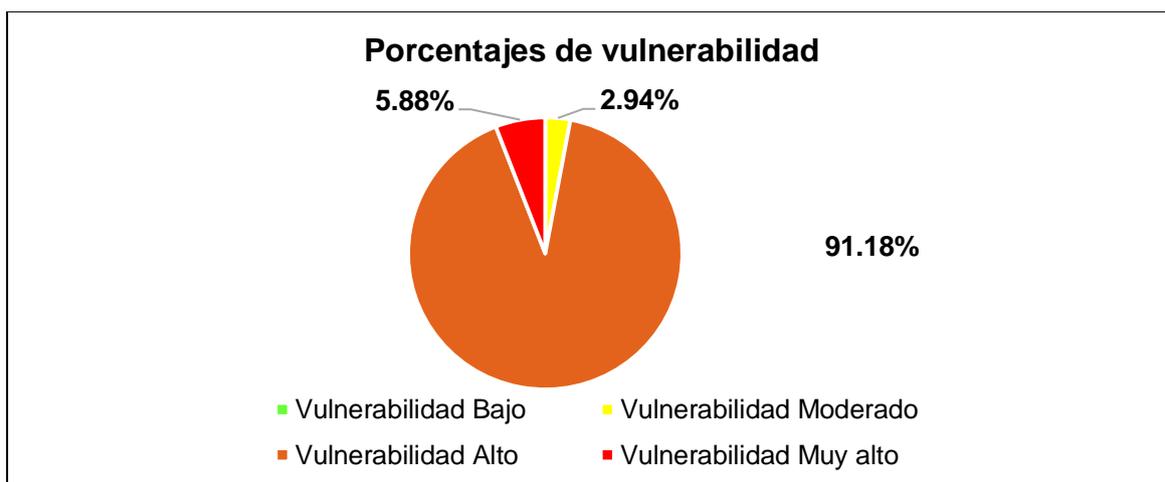
Nota: De la Tabla 31, se tiene los valores de la vulnerabilidad y nivel de vulnerabilidad, para cada vivienda del sector San Camilo.

Figura 52. Gráfica de Nivel de Vulnerabilidad de las viviendas



Nota: De la interpretación del gráfico se tiene que, 0 viviendas poseen un nivel de vulnerabilidad bajo, 1 vivienda posee un nivel moderado, 31 viviendas poseen un nivel alto y solo 2 viviendas poseen un nivel muy alto.

Figura 53. Gráfica de Porcentajes según el tipo de Vulnerabilidad de las viviendas



Nota: Interpretando el gráfico, se tiene que el 0.00% de viviendas tienen un nivel de vulnerabilidad bajo, el 2.94% un nivel de vulnerabilidad moderado, el 91.18% un nivel de alto y un 5.88% representa un nivel muy alto.

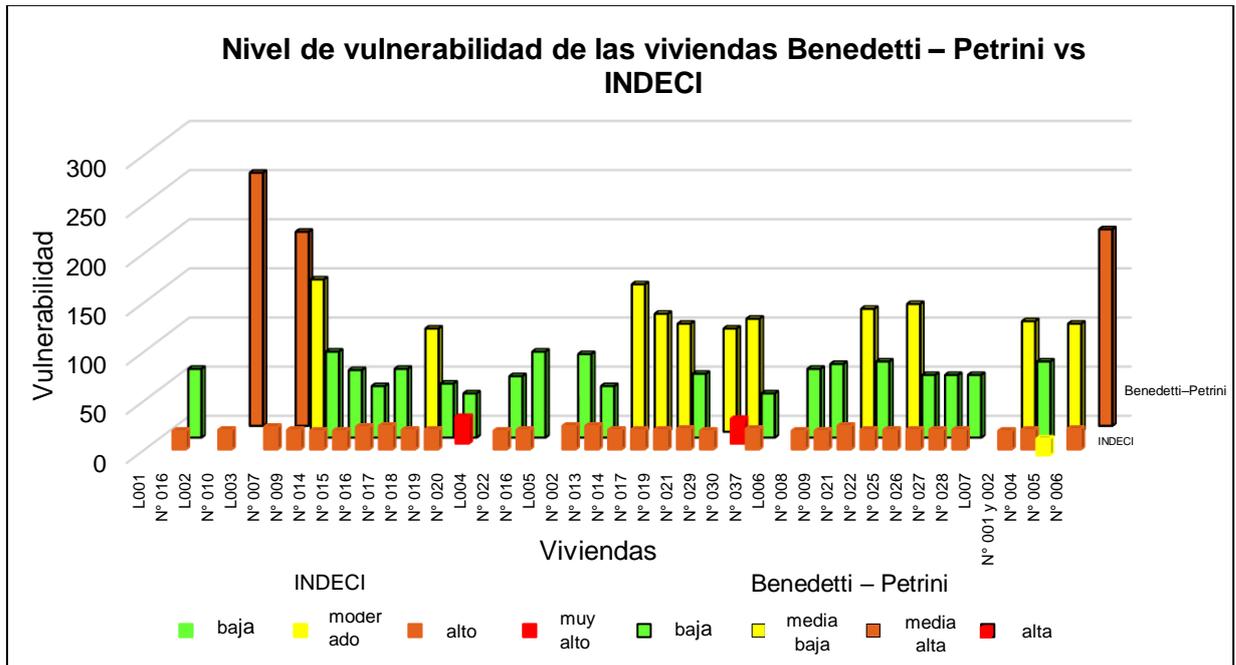
**Quinto Oe: Comparar el nivel de vulnerabilidad sísmica en el sector san camilo con los métodos de Benedetti Petrini e INDECI**

Tabla 32. *Valores y Nivel de Vulnerabilidad*

Descripción		Método Benedetti – Petrini		Método INDECI	
Vivienda	N°	Índice de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad	valor de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad
Lote	L001				
V. familiar	N° 016	70.00	Baja	19	Alto
Lote	L002				
V. familiar	N° 010	257.50	Media Alta	20	Alto
Lote	L003				
V. familiar	N° 007	197.50	Media Alta	23	Alto
V. familiar	N° 009	155.00	Media Baja	20	Alto
V. multifamiliar	N° 014	87.50	Baja	19	Alto
V. multifamiliar	N° 015	68.75	Baja	19	Alto
V. multifamiliar	N° 016	52.50	Baja	23	Alto
V. familiar	N° 017	70.00	Baja	24	Alto
V. familiar	N° 018	105.00	Media Baja	20	Alto
V. familiar	N° 019	55.00	Baja	20	Alto
V. multifamiliar	N° 020	45.00	Baja	27	Muy alto
Lote	L004				
V. multifamiliar	N° 022	62.50	Baja	19	Alto
V. multifamiliar	N° 016	87.50	Baja	20	Alto
Lote	L005				
V. familiar	N° 002	85.00	Baja	24	Alto
V. multifamiliar	N° 013	52.50	Baja	24	Alto
V. familiar	N° 014	150.00	Media Baja	20	Alto
V. multifamiliar	N° 017	120.00	Media Baja	20	Alto
V. multifamiliar	N° 019	110.00	Media Baja	20	Alto
V. familiar	N° 021	65.00	Baja	21	Alto
V. familiar	N° 029	105.00	Media Baja	19	Alto
V. familiar	N° 030	115.00	Media Baja	25	Muy alto
V. multifamiliar	N° 037	45.00	Baja	21	Alto
Lote	L006				
V. familiar	N° 008	70.00	Baja	19	Alto
V. familiar	N° 009	75.00	Baja	19	Alto
V. multifamiliar	N° 021	125.00	Media Baja	24	Alto
V. multifamiliar	N° 022	77.50	Baja	20	Alto
V. multifamiliar	N° 025	130.00	Media Baja	20	Alto
V. multifamiliar	N° 026	63.75	Baja	20	Alto
V. familiar	N° 027	63.75	Baja	20	Alto
V. familiar	N° 028	63.75	Baja	20	Alto
Lote	L007				
V. multifamiliar	N° 001 y 002	112.50	Media Baja	19	Alto
V. familiar	N° 004	77.50	Baja	20	Alto
V. multifamiliar	N° 005	110.00	Media Baja	17	Moderado
V. multifamiliar	N° 006	200.00	Media Alta	21	Alto

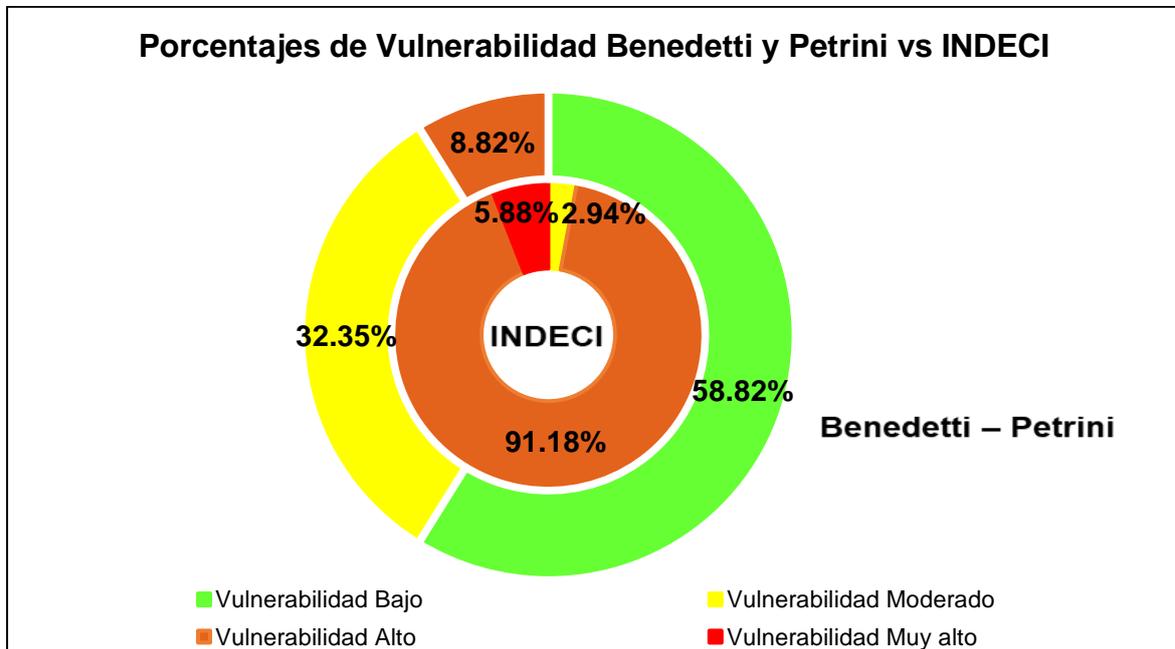
Nota: Interpretando la tabla 32, al comparar la vulnerabilidad por el Método Benedetti – Petrini e INDECI, se tiene que solo 4 viviendas presentan el mismo nivel de vulnerabilidad, y el resto presenta diferencias significativas.

Figura 54. Gráfica comparativa de Nivel de Vulnerabilidad de las viviendas por los métodos Benedetti – Petrini vs INDECI



Nota: Elaboración Propia 2022

Figura 55. Gráfica de Nivel de Vulnerabilidad de las viviendas por los métodos Benedetti – Petrini vs INDECI



Fuente: Elaboración Propia 2022

## V. DISCUSIÓN

Para las características estructurales en las viviendas de albañilería confinada como, exposición a sulfatos y/o iones cloruro (ubicación), sollicitaciones de carga a las que ha sido sometida la vivienda y cuyo diseño no lo contempla y eliminación o adición de algún elemento estructural al momento de alguna remodelación en la vivienda; se tuvo como resultado que las viviendas del sector san camilo, del distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, no se evidencio en ninguna vivienda las características estructurales antes mencionadas; lo cual es indicativo positivo para los elementos estructurales de las viviendas y en su tiempo de vida útil; esto se contrapone con lo que indica, Karic et al., (2022), ya que en la investigación en Viena debido a pequeños movimientos sísmicos los edificios de mampostería de ladrillo sufrieron daños leves en sus elementos estructurales y no estructurales.

La vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector san camilo, del distrito de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, al evaluarlo mediante el método de Benedetti – Petrini, se tuvo que el 58.82% de las viviendas tuvo un nivel de vulnerabilidad Bajo, el 32.35% un nivel medio bajo y 8.82% un nivel medio alto y mediante el método de INDECI, se tuvo que el 91.18 % de viviendas presentaron un nivel de vulnerabilidad alto, el 5.88% un nivel alto y un 2.94% un nivel moderado, de lo cual se puede determinar que el sector san camilo presenta un nivel de vulnerabilidad bajo a medio bajo por el método de Benedetti – Petrini; y un nivel de vulnerabilidad de muy alto a alto mediante el método INDECI, con lo cual se sostiene que la hipótesis planteada en la presente investigación no se cumple.

Los resultados de ambos métodos presentaron diferencias significativas esto debido a que el método Benedetti – Petrini, mediante sus 11 parámetros presenta un estudio más detallado en referencia a su *OSR, CSR, RC, PEC, DH, CP, CE, DMC, TP, ENE, EC* a diferencia del método de INDECI que presenta 12 características evaluativas superficiales que en su mayoría están basados solo en observación de las estructuras, se presentan sus abreviaciones: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L, asimismo que sus calificativos presenta un evaluación numérica muy alta, como son para las características Juntas de dilatación sísmica y para la participación de un ingeniero civil en el diseño y/o construcción.

Cabe señalar que Pastor y Valladares (2021), en su investigación donde evaluó la vulnerabilidad de edificaciones de albañilería, en la aldea de infantil señor de la Soledad, Huaraz, determino que al evaluar mediante el método de Benedetti – Petrini las estructuras presentaron que el 60% de viviendas tuvieron un nivel de vulnerabilidad bajo y el 40% un nivel medio y mediante el método de INDECI se tuvo como resultados que el 100% de las viviendas presentaron un nivel de vulnerabilidad muy alto, sosteniendo que esto es debido a que algunos parámetros de evaluación mediante este método de INDECI son muy altos presentado valores de 4, lo hace que la vivienda logre colificarse en un nivel de vulnerabilidad muy alto.

Por otro lado, Malhaber (2020) en su investigación, donde evaluó viviendas en el distrito de Chongoyape mediante los métodos de INDECI y Benedetti – Petrini, obtuvo como resultados que, para el método internacional, más del 62% de viviendas de albañilería presentaron una vulnerabilidad baja y el 33.68% un nivel medio y para el método nacional INDECI, tuvo que las viviendas de albañilería el 36.84% tuvieron un nivel moderado y el 40% tuvieron un nivel alto de vulnerabilidad; resaltando que la diferencia entre los resultados de ambos métodos está determinada por los altos parámetros numéricos evaluativos que tiene el método de INDECI, siendo el valor de 4, que hace que la vivienda posea una vulnerabilidad muy alta.

Se tiene también a Espinoza y García (2020) en si tesis donde tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del asentamiento humano Ignacio Merino, de Piura, mediante los métodos de Benedetti – Petrini e INDECI, donde obtuvo como resultados que la vulnerabilidad sísmica para ambos métodos es media, para lo cual se ha presentado similitud de resultados para ambos métodos, esto debido a que las viviendas del sector evaluado, presentaron juntas sísmicas, lo cual determina que el método de INDECI, lo evalué con un valor bajo de 1, y haga que la vivienda se aboque a una vulnerabilidad media.

A nivel local se tuvo que Ramos (2020) en su tesis denominada Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de albañilería Confinada Ubicadas en el Sector Pueblo Libre en la Ciudad de Jaén, Cajamarca- 2020, tuvo que el 67% de viviendas tiene vulnerabilidad baja y el 21% de viviendas tiene vulnerabilidad media,

además, que en las viviendas en su mayoría usan ladrillos de arcilla artesanal y ladrillo pandereta para la construcción de muros portantes, concluyendo que, el índice de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en el sector se encuentra de baja a media y que en algunas viviendas se cuentan con inadecuado proceso constructivo como falta de arriostramiento en los muros, falta de densidad de muros.

Comparando la vulnerabilidad sísmica para los métodos de Benedetti – Petrini e INDECI se tuvo que de las viviendas del sector san Camilo solo 4 viviendas presentaron un resultado similar en vulnerabilidad sísmica, es así que la viviendas lote L002 - vivienda familiar N° 010, con vulnerabilidad media alta o alto, lote L003 – vivienda N°007, con vulnerabilidad media alta o alto, lote L007 - vivienda multifamiliar N° 005, con vulnerabilidad media baja o moderado y lote L007 - vivienda multifamiliar N° 006, con vulnerabilidad media alta o alto.

Cabe resaltar que, Malhaber (2020) en su investigación, donde evaluó viviendas en el distrito de Chongoyape mediante los métodos de INDECI y Benedetti – Petrini, obtuvo como resultados que, solo el 10% de las viviendas presentaron igualdad de nivel de vulnerabilidad para ambos métodos, siendo el nivel moderado el que prima.

Por otro lado, por el método de INDECI se tiene que, Contreras y Segundo (2020) en su tesis denominada Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas del Centro Poblado Víctor Raúl Haya de la Torre, Huanchaco, Trujillo- La Libertad, 2019, que con la ficha de INDECI el 43.8% de viviendas tienen nivel de vulnerabilidad moderado, 56.2% alto y mediante el índice de vulnerabilidad el 41.4% de las edificaciones presentaron un nivel de vulnerabilidad alta, el 35.4% medio y el 23.1%.

Asimismo, Cabrera (2021) en su tesis denominada vulnerabilidad Sísmica en Viviendas Autoconstruidas de Albañilería Confinada en el AA. HH. 2 de Setiembre, 2021, tuvo como resultados que el 70% de las edificaciones tienen un nivel de vulnerabilidad alto, 10 % nivel medio y 20% nivel bajo.

También, Quiñones et al. (2021) en su investigación titulada seismic and Coastal Vulnerability Assessment Model for Buildings in Chile, obtuvo como resultados que se obtuvo que el 22% de los edificios tiene un nivel de vulnerabilidad alto. Además, Basset y Guardiola (2020) en su investigación titulada Seismic

Vulnerability and Expected Damage in “Ground Zero Area” in El Cabanyal (Valencia), cuando determino la vulnerabilidad sísmica mediante el uso del SIG, concluyó que para un escenario de un terremoto de intensidad VI el 15% de las edificaciones tendrían daños moderados y el 4% daños considerables.

Al calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas del sector San Camilo por los métodos de Benedetti – Petrini e INDECI, y teniendo en cuentas sus parámetros de evaluación se determinó que, si bien es cierto cada método recoge información insitu de las características de las viviendas, se puede evidenciar que por el método de INDECI, la recolección de información es básica y asimismo el cálculo de la vulnerabilidad se basa características visuales, sin embargo en el método de Benedetti – Petrini, para calcular la vulnerabilidad sísmica toma en cuenta características de diseño de la edificación, esto nos conlleva a sugerir que los resultados del cálculo del nivel de vulnerabilidad de las viviendas del sector san Camilo, por el método de Benedetti – Petrini, sean más confiables, esto concuerda con lo que indica Ramos (2020), en la cual centra la relevancia de su investigación en que el método de Benedetti – Petrini, proporciona una confiabilidad en el nivel de vulnerabilidad y además detalla fallas en el proceso constructivo de las edificaciones.

## **VI. CONCLUSIONES**

La vulnerabilidad sísmica en el sector San Camilo se representa que: por el método de INDECI tuvo una vulnerabilidad alta y para el método de Benedetti Petrini fue baja.

- Las características estructurales de las viviendas del sector San Camilo fueron que todas las viviendas no presentaron ninguna de las tres características estructurales, evaluadas.

- Los estudios de Mecánicas de suelos realizados en el Sector San Camilo se determinó que tiene un perfil tipo S3.

- El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector San Camilo aplicando Benedetti Petrini fueron que 58.82% tuvieron una vulnerabilidad baja, 32.35% media baja y 8.82% media alta.

- La vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector San Camilo con las fichas de INDECI, fueron que 91.18% tuvieron una vulnerabilidad alto, 5.88% muy alto y 2.94% moderada.

- Al comprar el método de Benedetti Petrini e INDECI se tuvo solo 4 viviendas presentan el mismo nivel de vulnerabilidad.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar investigaciones con otros métodos, para determinar la vulnerabilidad más óptima y realista en el sector san camilo, debiendo además realizar ensayos no destructivos en las viviendas.

- Se recomienda realizar estudios de patologías estructurales en las viviendas para tener un plan reforzamiento estructural.

- Para construir nuevas edificaciones, se recomienda hacer el estudio de suelos con el objetivo de conocer las características y propiedades del suelo para poder hacer diseños estructurales que tengan un mejor comportamiento ante un fenómeno sísmico.

- Se recomienda a la población, realizar sus diseños y procesos constructivos de sus viviendas con profesionales del área, para así poder tener una estructura con respuestas estructurales óptimas para las que fue diseñada y tenga un ciclo de vida adecuado.

- Se recomienda realizar investigaciones donde, se incorporen más opciones evaluativas para las viviendas, como ensayos de laboratorio (resistencia del concreto) y modelamiento en función a datos fehacientes y tener un mejor grado de detalle del estado de la vivienda y plantear medidas solutivas o en su defecto la no habitabilidad de la vivienda.

- Se recomienda el uso de la metodología de Benedetti – Petrini, por ser una herramienta práctica, sencilla, cuyos resultados tienen consistencia con lo evaluado en campo; a diferencia del método de INDECI que no evalúa la vivienda muy a detalle, dando como resultados no concordantes con lo evaluado en campo, por lo que se recomienda abrir nuevos ítems de evaluación en la ficha de INDECI.

## REFERENCIAS

- Abanto, T. F. (2017). *Análisis y diseño de edificaciones de Albañilería*. San Marcos.
- Akkaya, İ. (2020). Availability of seismic vulnerability index (Kg) in the assessment of building damage in Van, Eastern Turkey. *19*(1), 189-204. <https://doi.org/10.1007/s11803-020-0556-z>
- Alam, M., y Haque, S. (2020). Seismic vulnerability evaluation of educational buildings of Mymensingh city, Bangladesh using rapid visual screening and index based approach. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, *11*(3), 379-402. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-07-2019-0043>
- Andina. (29 de noviembre 2021). *Sismo en Amazonas dejan 228 damnificados y 700 afectados en la región Cajamarca*. Agencia Peruana de Noticias. <https://doi.org/https://andina.pe/agencia/noticia-sismo-amazonas-dejan-228-damnificados-y-700-afectados-la-region-cajamarca-871482.aspx>
- Arias, J. (2020). *Proyecto de tesis guía para la elaboración*. Arias Gonzáles, José Luis. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12390/2236>
- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. ENFOQUES CONSULTING EIRL. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2001). *Manual de Construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de Mampostería*. [https://doi.org/https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrv/ma mposteria\\_lared.pdf](https://doi.org/https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrv/ma mposteria_lared.pdf)
- Basset-Salom, L., y Guardiola-Víllora, A. (2020). Seismic Vulnerability and Expected Damage in “Ground Zero Area” in El Cabanyal (Valencia). *International Journal of Architectural Heritage*, *1*(18). <https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1710783>
- Bessason, B., Rupakhety, R., y Bjarnason, J. Ö. (2022). Comparison and modelling of building losses in South Iceland caused by different size earthquakes. *Journal of Building Engineering*, *46*, 103806.
- Brando, G., Cocco, G., Mazzanti, C., Peruch, M., Spacone, E., Alfaro, C., . . . Tarque, N. (2019). Structural Survey and Empirical Seismic Vulnerability Assessment of Dwellings in the Historical Centre of Cusco, Peru.

- INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHITECTURAL HERITAGE.*  
<https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1685022>
- Caballero, A. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. Cengage Learning Editores.
- Chieffo, N., Clementi, F., Formisano, A., y Lenci, S. (2019). Comparative fragility methods for seismic assessment of masonry buildings located in Muccia (Italy). *Journal of Building Engineering*, 25, 100813.  
<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.100813>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición ed.). Mexico: McGRAW-HILL.
- INDECI. (2018). *Los movimientos sísmicos. INDECI DEFENSA CIVIL, tarea de todos.*  
<https://doi.org/https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/movimientos-sismicos.pdf>
- Karic, A., Atalić, J., y Kolbitsch, A. (2022). Seismic vulnerability of historic brick masonry buildings in Vienna. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-29.
- Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de desastres-Viviendo en armonía con la naturaleza*. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD).  
<https://doi.org/https://iris.paho.org/handle/10665.2/3297>
- López, R. E. (2020). Estudio de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el Asentamiento Humano San Carlos de Murcia, Chachapoyas, 2017. *Ciencias Naturales e Ingeniería*, 3(1), 22-29.  
<https://doi.org/10.25127/ucni.v3i1.588>
- Malhaber, M. A. (2020). *Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica Utilizando los Métodos Observacionales IINDECI y Benedetti Petrini en el Distrito de Chongoyape*. Universidad Señor de Sipán. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7494>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018,23 de octubre). *Modificación de la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE.* <https://doi.org/Diario Oficial el Peruano>
- Municipalidad Provincial de Jaén. (2013). *Plan de Desarrollo Urbano.*  
<https://doi.org/https://munijaen.gob.pe/documentos/proyecto1/RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf>

- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., y Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* (5a. Edición ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Quiñones, C., Bull, M. T., y Oyarzo, C. (2021). Seismic and Coastal Vulnerability Assessment Model for Buildings in Chile. *Buildings*, 11(3), 107. <https://doi.org/10.3390/buildings11030107>
- Ramos Rivera, R. (2020). *Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de albañilería Confinada Ubicadas en el Sector Pueblo Libre en la Ciudad de Jaén, Cajamarca- 2020*. Jaén: Universidad Nacional de Jaén.
- Ramos, R. M. (2020). *Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de Albañilería Confinada Ubicadas en el Sector Pueblo Libre en la Ciudad de Jaén, Cajamarca-2020*. Jaén: Universidad Nacional de Jaén. Obtenido de <http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/272>
- Rein, A., y Corotis, R. (2013). An overview approach to seismic awareness for a “quiescent” region. *Natural Hazards*, 67(2). <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0565-6>
- Ródenas, J., García-Ayllón, S., y Tomás, A. (2018). Estimation of the Buildings Seismic Vulnerability: A Methodological Proposal for Planning Ante-Earthquake Scenarios in Urban Areas. *Applied Sciences*, 8(7), 1208. <https://doi.org/10.3390/app8071208>
- Sadeghi, M., Ghafory, M., y Pakdel, N. (2016). Multi-objective optimization approach to define risk layer for seismic mitigation. 8(2), 257-270. <https://doi.org/10.1080/19475705.2016.1199446>
- Seiner Lizárraga, L. (2017). *Cátalogo histórico-sísmico del Perú Siglos XV--XVII*. Lima: Fondo Editorial.
- Tarque, N., y Pancca, E. (2022). Building constructions characteristics and mechanical properties of confined masonry walls in San Miguel (Puno-Peru). *Journal of Building Engineering*, 45, 103540. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103540>
- Tucto, J. D. (2018). *Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2526>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. Matriz de consistencia.**

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Justificación	Metodología	Población y muestra	Conclusiones	Recomendaciones
Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector san camilo aplicando Benedetti - Petrini e INDECI, Jaén 2022	¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector San Camilo aplicando Benedetti-Petrini e INDECI, Jaén 2022?	Analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector san camilo aplicando Benedetti-Petrini e INDECI	Las viviendas del sector san camilo, aplicando Benedetti-Petrini e INDECI se encuentran en el nivel "medio" de vulnerabilidad sísmica.	Necesidad de conocer el nivel de vulnerabilidad de las viviendas en el sector San Camilo, porque a través del análisis de índice de vulnerabilidad mediante Benedetti Petrini e INDECI.	-	-	La vulnerabilidad sísmica en el sector San Camilo se representa que: por el método de INDECI tuvo una vulnerabilidad alta y para el método de Benedetti Petrini fue baja.	Se recomienda realizar investigaciones con otros métodos, para determinar la vulnerabilidad más óptima y realista en el sector san camilo, debiendo además realizar ensayos no destructivos en las viviendas.
		Identificar las características estructurales de las viviendas del sector san camilo	Las características estructurales de las viviendas del sector San Camilo presentarán una de las siguientes características estructurales, evaluadas: Exposición a sulfatos y/o iones cloruro; Solicitaciones de carga a las que ha sido sometida la vivienda y cuyo diseño no lo contempla; Eliminación o adición de algún elemento estructural al momento de alguna remodelación en la vivienda		Enfoque de investigación Cuantitativo	<b>Población:</b> La población está ubicada en el Sector San Camilo el cual cuenta con una población total de 134 viviendas.	Las características estructurales de las viviendas del sector San Camilo fueron que todas las viviendas no presentaron ninguna de las tres características estructurales, evaluadas.	Se recomienda realizar estudios de patologías estructurales en las viviendas para tener un plan reforzamiento estructural.
		Realizar el estudio de mecánica de suelos del Sector San Camilo	Con el estudio de mecánica de suelos se podrá construir edificaciones más seguras.				Los estudios de Mecánica de suelos realizados en el Sector San Camilo se determinó que tiene un perfil tipo S3.	Para construir nuevas edificaciones, se recomienda hacer el estudio de suelos con el objetivo de conocer las características y propiedades del suelo para poder hacer diseños estructurales

<p>Calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San Camilo aplicando Benedetti Petrini</p>	<p>Las viviendas del sector san camilo, aplicando Benedetti-Petrini se encuentran en el nivel "medio" de vulnerabilidad sísmica.</p>	<p>Esquema cuantitativo</p>	<p><b>Muestra:</b> Para la presente investigación se tuvo una muestra de 34 considerando los criterios de inclusión y exclusión</p>	<p>El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector San Camilo aplicando Benedetti Petrini fueron que 58.82% tuvieron una vulnerabilidad baja, 32.35% media baja y 8.82% media alta.</p>	<p>que tengan un mejor comportamiento ante un fenómeno sísmico.</p> <p>Se recomienda a la población, realizar sus diseños y procesos constructivos de sus viviendas con profesionales del área, para así poder tener una estructura con respuestas estructurales óptimas para las que fue diseñada y tenga un ciclo de vida adecuado</p>
<p>Calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San Camilo con las fichas de INDECI</p>	<p>Las viviendas del sector san camilo, aplicando INDECI se encuentran en el nivel "alto" de vulnerabilidad sísmica.</p>	<p>Tipo investigación aplicada</p>	<p><b>Muestreo:</b> no probabilístico</p>	<p>La vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector San Camilo con las fichas de INDECI, fueron que 91.18% tuvieron una vulnerabilidad alto, 5.88% muy alto y 2.94% moderada.</p>	<p>Se recomienda realizar investigaciones donde, se incorporen más opciones evaluativas para las viviendas, como ensayos de laboratorio (resistencia del concreto) y modelamiento en función a datos fehacientes y tener un mejor grado de detalle del estado de la vivienda y plantear medidas solutivas o en su defecto la no habitabilidad de la vivienda.</p>
<p>Comparar el nivel de vulnerabilidad sísmica en el sector san camilo con los métodos de Benedetti Petrini e INDECI</p>	<p>Las viviendas del sector san camilo, al comparar los métodos de Benedetti-Petrini e INDECI 10 viviendas presentan el mismo de vulnerabilidad sísmica</p>	<p>Diseño de investigación No experimental- Transversal- Descriptivo</p>	<p><b>Unidad de análisis:</b> Viviendas albañilería confinada</p>	<p>Al comparar el método de Benedetti Petrini e INDECI se tuvo solo 4 viviendas presentan el mismo nivel de vulnerabilidad</p>	<p>Se recomienda el uso de la metodología de Benedetti – Petrini, por ser una herramienta práctica, sencilla, cuyos resultados tienen consistencia con lo evaluado en campo; a diferencia del método de INDECI que no evalúa la vivienda muy a detalle, dando como</p>

---

resultados no  
concordantes con lo  
evaluado en campo,  
por lo que se  
recomienda abrir  
nuevos ítems de  
evaluación en la ficha  
de INDECI.

---

Nota. Elaboración propia 2022.

## **ANEXO 2. Operacionalización de variables.**

Anexo 2. Operacionalización de variables

Título	VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de recolección de datos	Instrumentos de recolección de datos	Método de análisis de datos	Escala de medición
Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector san camilo aplicando Benedetti - Petrini e INDECI, Jaén 2022	Vulnerabilidad Sísmica	Capacidad de resistencia y el nivel de daño que puede sufrir una edificación ante la ocurrencia de un evento sísmico (Kuroiwa, 2002)	Evaluar la vulnerabilidad sísmica de cada vivienda mediante la ficha de verificación elaborada por INDECI, basados en los distintos aspectos que estudia tales como Ubicación geográfica de la vivienda, información del inmueble por observación directa, características del tipo de vivienda y características de la construcción de la vivienda; y para evaluar la vulnerabilidad sísmica mediante Benedetti y Petrini a través de formatos por cada vivienda se tiene en cuenta los siguientes aspectos como son aspectos geométricos de la vivienda, aspectos constructivos y aspectos estructurales	Ubicación geográfica de la vivienda	Ubicación geográfica	Observación	Ficha de Registro de Observación INDECI	Estadística descriptiva para describir la distribución y características de cada vivienda del sector San Camilo y la estadística inferencial para comprobar la hipótesis y generalizar los resultados obtenidos, para la prueba de contrastación de la hipótesis considerando una sola variable se usó "Chi cuadrado", considerando el 95% de confiabilidad.	Nominal
					Información del inmueble				Nominal
				Información del inmueble por observación	Característica del exterior				Intervalo
					Ocupación de vivienda				Nominal
				Características del tipo de vivienda	Acceso independiente				Nominal
					Anexo a un complejo multifamiliar				Nominal
					Número de ocupantes				Intervalo
					Número de pisos de vivienda				Intervalo
					Número de pisos de complejo multifamiliar				Nominal
					Factores críticos de ubicación en vivienda				Intervalo
					Características de la construcción de la vivienda				Material predominante
				Asesoría profesional en el diseño					Nominal
				Antigüedad de la edificación					Intervalo
				Tipo de suelo					Nominal
Topografía de la vivienda	Intervalo								
Topografía del terreno colindante	Razón								

					Configuración geométrica en planta				Nominal
					Configuración geométrica en elevación				Intervalo
					Juntas de dilatación sísmicas				Nominal
					Concentración de masas en niveles				Intervalo
					Estado de elementos estructurales				Nominal
				Aspectos geométricos	6 Configuración en planta	Observación	Ficha de Registro de observación Benedetti Petrini		Razón
					8 Distancia máxima entre los muros				Razón
					7 Configuración en elevación				Razón
			Aspectos constructivos	2 Calidad del sistema resistente				Nominal	
					11 Estado de conservación				Nominal
			Aspectos estructurales	1 Organización del sistema resistente				Nominal	
					3 Resistencia convencional				Razón
					9 Tipo de cubierta				Nominal
					5 Diafragmas horizontales				Intervalo
					4 posición del edificio y cimentación				Intervalo
				10 Elementos no estructurales		Nominal			

Nota. Elaboración propia 2022.

### **ANEXO 3. Instrumento – Formato de Bendetti Petrini.**

## TESIS: “ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDETTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022”

### Datos referenciales de la vivienda

N° de vivienda: ..... Lote: ..... Fecha: ..... Sector: .....  
Ubicación: .....  
Fecha de inicio: ..... Fecha de término: .....  
Uso actual: .....

### Datos Técnicos – Parámetros

#### 1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-0.70 muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentada o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no cumpla con dos de los requisitos de la clase A.
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

#### 2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área de muro/ presencia de verticalidad entres unidades de albañilería / mortero de buena calidad con espesor de 1 a 1.5cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

#### 3. Resistencia convencional

- N° pisos (N): .....
- Área techada (At): .....
- Altura promedio de entre piso (h): .....
- Peso de la losa por m<sup>2</sup> (Ps): .....
- Peso específico de la albañilería (Pm): .....
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): .....
- Área de muro en “X”: .....
- Área de muro en “Y”: .....
- Y : ..... Zona: ..... Uso: ..... Suelo: .....
- Coeficiente de amplificación sísmica: .....
- Coeficiente de reducción sísmica: .....
- q: ..... C: .....  $\alpha$ : .....

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

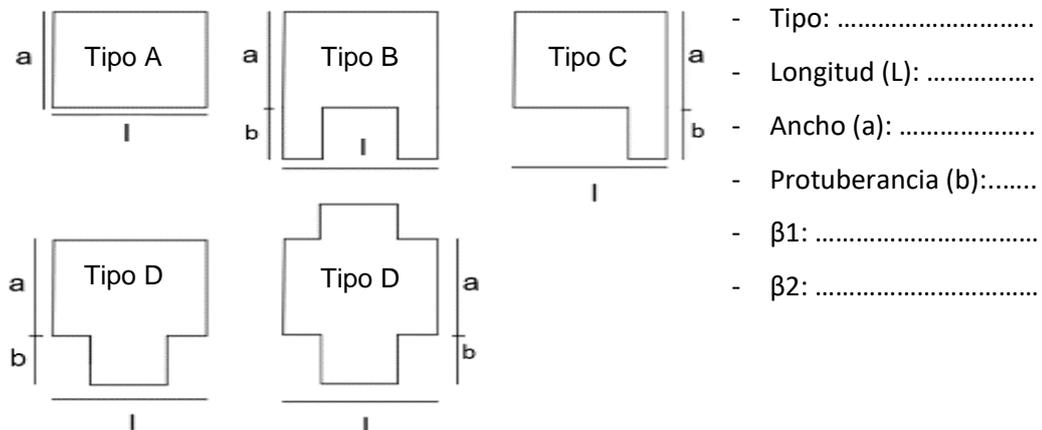
#### 4. posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S0 con pendiente menor a 10%, o un suelo s1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo s1 o s2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo s1 o s2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S3.

#### 5. Diagramas horizontales

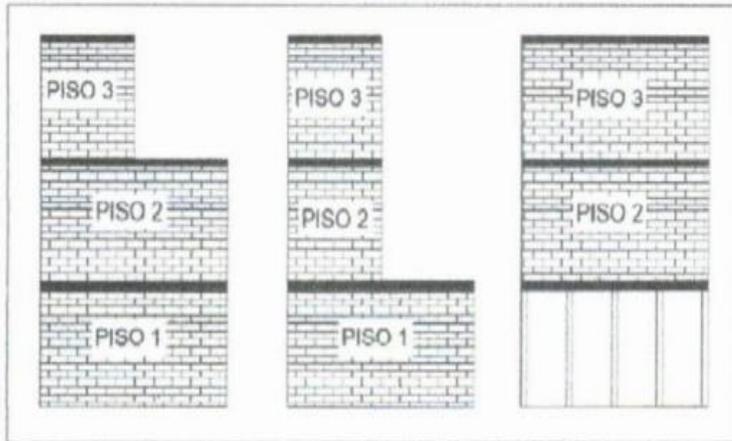
- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ la deformabilidad del diafragma es despreciable / la conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero con no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero con no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

#### 6. Configuración en planta



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

## 7. Configuración en elevación



- Área 1: .....
- Área 2: .....
- $\pm \Delta A1/A2$ : .....

- A. Vivienda con:  $\pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con:  $10\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con:  $20\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 50\%$ ; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con:  $50\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2}$ ; piso blando.

## 8. Distancia máxima entre muros o columnas



- Longitud (L): .....
- Espesor (t): .....
- L/t: .....

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

## 9. Tipo de cubierta

- A. Cubierta estable debidamente amarrada a los muros que garanticen un comportamiento de diafragma rígido/ cubierta provista de arriostramiento en las vigas / cubierta cuyas vigas no estén muy separadas.
- B. Cubierta que no cumple una de las características de la clase A
- C. Cubierta que no cumple dos de las características de la clase A
- D. Cubierta que no cumple ninguna de las características de la clase A

## EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Metodología de índices de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini.

### FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA - TIPOLOGIA - ALBAÑILERÍA

---

#### 10. Elementos no estructurales

- A. Vivienda con elementos no estructurales bien confinados y aislados del sistema resistente.
- B. Vivienda con balcones, parapetos y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente.
- C. Vivienda con balcones y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente. Elementos deteriorados debido a su antigüedad.
- D. Vivienda que presenta tanques de agua o cualquier otro tipo de elementos en el techo, mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal construido, que se puede desplomar en caso de un evento sísmico. Estructura con balcones construidos posteriormente a la estructura principal y conectada a esta de modo deficiente y en mal estado.

#### 11. Estado de conservación

- A. Muros en buena condición, sin fisuras visibles
- B. Muros que presentan fisuras pequeñas, menores a 2 milímetros.
- C. Muros con fisuras de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho. Estructura que no presenta fisuras, pero se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la albañilería.
- D. Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o fisuras muy graves de más de 3 milímetros de ancho.

#### Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## **ANEXO 4. Instrumento – Formato de Indeci.**



## DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO FICHA DE VERIFICACION

### A.- UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1. UBICACIÓN GEOGRAFICA		2. UBICACION CENSAL <small>(Fuente INEI)</small>			3. FECHA y HORA		
1 Departamento		1 Zona	Nº				
2 Provincia		2 Manzana	Nº		dd	mm	aa
3 Distrito		3 Lote	Nº		Hora : horas		

4. DIRECCION DE LA VIVIENDA							
1 Avenida ( )	2 Jirón ( )	3 Pasaje ( )	4 Carretera ( )	5 Otro: ( ) .....			
Nombre de la Calle, Av, Jr, etc.		Puerta Nº	Interior	Piso	Mz	Lote	Km
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano /Asoc. de vivienda /otros							
Referencia:							

5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)							
Apellido Paterno							
Apellido Materno							
Nombres				6. DNI			

### B.- INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA

1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE :		2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA ...	
1 En caso de colapso, por el predominante deterioro, SI compromete al área colindante	( )	1 Habitada	( )
2 Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete al área colindante	( )	2 No habitada	( )
3 No muestra precariedad	( )	3 Habitada, pero sin ocupantes	( )
4 No fue posible observar el estado general de la vivienda	( )		

En caso la respuesta corresponda a La Vivienda se encuentra NO habitada se deberá pasar al campo N° 6 de la sección "C" y CONCLUIR LA VERIFICACIÓN

### C.- CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA

1. CUENTA CON PUERTA INDEPENDIENTE		2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO		3. TOTAL DE OCUPANTES <small>(Cantidad de personas)</small>	
1 SI cuenta con puerta de calle	( )	1 Multifamiliar horizontal	( )	1 De la vivienda	
2 NO es parte de un complejo multifamiliar	( )	2 Multifamiliar vertical	( )	2 Del complejo multifamiliar <small>(aproximado)</small>	
		3 No Aplica	( )		

4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR	
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1º piso)		1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1º piso)	
2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)		2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)	
3 No aplica por ser vivienda multifamiliar		3 No aplica por ser vivienda unifamiliar	

6. FACTORES CRITICOS PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO":	
1 El inmueble se encuentra en un terreno inapropiado para edificar	( )
2 Encontrarse el inmueble en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos	( )
3 Otro:	( )
4 Otro:	( )
5 No aplica	( )

*De ser necesario, se deberá especificar los factores y tener en consideración esta información para la evaluación de las edificaciones colindantes.*

*La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud;  
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia;  
Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.*

*Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)*



**D.- CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA**

1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Adobe ( )	4	6	Adobe reforzado ( )	3	8	Albañilería confinada ( )	2	9	Concreto Armado ( )	1
2	Quincha ( )		7	Albañilería ( )		10	Acero ( )				
3	Mampostería ( )										
4	Madera ( )										
5	Otros ( )										
2. LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	No ( )	4	2	Solo Construcción ( )	3	3	Solo diseño ( )	3	4	Si, totalmente ( )	1
3. ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Mas de 50 años ( )	4	2	De 20 a 49 años ( )	3	3	De 3 a 19 años ( )	2	4	De 0 a 2 años ( )	1
4. TIPO DE SUELO											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Rellenos ( )	4	4	Depósito de suelos finos ( )	3	6	Granular fino y arcilloso ( )	2	7	Suelos rocosos ( )	1
2	Depósitos marinos ( )		5	Arena de gran espesor ( )							
3	Pantanosos, turba ( )										
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plana o Ligera		Valor
1	Mayor a 45% ( )	4	2	Entre 45% a 20% ( )	3	3	Entre 20% a 10% ( )	2	4	Hasta 10% ( )	1
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plana o Ligera		Valor
1	Mayor a 45% ( )	4	2	Entre 45% a 20% ( )	3	3	Entre 20% a 10% ( )	2	4	Hasta 10% ( )	1
7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION					
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Irregular ( )	4	2	Regular ( )	1	1	Irregular ( )	4	2	Regular ( )	1
9. JUNTAS DE DILATAION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES ...					
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	No / No Existen ( )	4	2	Si ( )	1	1	Superiores ( )	4	2	Inferiores ( )	1
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No existen/son Precarios		Valor	11.2 Deterioro y/o humedad		Valor	11.3 Regular estado		Valor	11.4 Buen estado		Valor
1	Cimiento ( )	4	1	Cimiento ( )	3	1	Cimiento ( )	2	1	Cimiento ( )	1
2	Columnas ( )		2	Columnas ( )		2	Columnas ( )				
3	Muros portantes ( )		3	Muros portantes ( )		3	Muros portantes ( )				
4	Vigas ( )		4	Vigas ( )		4	Vigas ( )				
5	Techos ( )		5	Techos ( )		5	Techos ( )				
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1	Humedad ( )	4	4	Debilitamiento por modificaciones ( )	4	6	Densidad de muros inadecuada ( )	4	8	No aplica: ( )	0
2	Cargas laterales ( )		5	Debilitamiento por sobrecarga ( )		7	Otros:..... ( )				
3	Colapso elementos del entorno ( )										

**E.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA**

Llevar los valores más críticos de cada uno de los campos de la Sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA													
Σ												=	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

**E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la vivienda**

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales <b>NO es posible acceder a una Zona de Seguridad</b> dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales <b>NO es posible acceder a una Zona de Seguridad</b> dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	<b>Requiere reforzamiento</b> en potencial Zona de Seguridad Interna.	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales <b>es posible acceder a una Zona de Seguridad</b> dentro de la edificación.	

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud; Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia; Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)



F.- RECOMENDACIONES DE CARÁCTER INMEDIATO PARA JEFE(A) DE HOGAR

Calificación viene de la sección "E"

Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones Generales para caso de SISMOS (*)	Calificación (marcar con "X")
MUY ALTO	La Vivienda <b>NO DEBE SER HABITADA</b> <b>Muy Importante:</b> * Si el Nivel de Vulnerabilidad responde a factores inherentes al Tipo de Suelo, Ubicación y/o normas vigentes, la <b>restricción del uso del terreno es Definitiva</b> * Si el Nivel de Vulnerabilidad corresponde a elementos estructurales de la vivienda considerar <b>reconstrucción si el uso del terreno es adecuado.</b>	( )
ALTO	En caso de Sismo se debe <b>EVACUAR</b> la edificación <b>en forma inmediata</b> ; <b>Reconocer la vía de evacuación</b> , eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos; Reforzar los elementos de la vía de evacuación, en caso de ser factible; <b>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior</b> ; Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.	( )
MODERADO	Determinar y/o <b>REFORZAR</b> la potencial <b>Zona de Seguridad Interna</b> ; <b>Reconocer la vía de evacuación</b> , eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos; <b>REFORZAR</b> la vía de evacuación; Después de un Sismo se debe <b>evacuar</b> la edificación <b>lo antes posible</b> ; <b>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior</b> ; Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.	( )
BAJO	Determinar la <b>Zona de Seguridad Interna</b> ; <b>Determinar la vía de evacuación</b> ; <b>Reconocer la vía de evacuación</b> , eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos; Después de un Sismo se debe <b>evacuar</b> la edificación <b>lo antes posible</b> ; <b>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior</b> ; Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.	( )

Otras recomendaciones:

---



---



---

\* Para viviendas cercanas al mar, tener en cuenta las recomendaciones para caso de tsunami

G.- RECOMENDACION REFERIDA A LA POTENCIAL "ZONA DE SEGURIDAD" Y/O "VIA DE EVACUACION"

El Nivel de Vulnerabilidad viene de la sección "E"

Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones para la ZONA DE SEGURIDAD y/o VIA DE EVACUACION
MUY ALTO	<b>NO aplica</b> , la Vivienda <b>NO ES HABITABLE</b>
ALTO	<b>NO aplica</b> recomendar zona de seguridad interna
	Vía de evacuación recomendada:  <b>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</b>
MODERADO	<b>REFORZAR</b> potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:  Area aproximada: ..... m2      Total de ocupantes: .....      Zona de Seguridad para ..... personas aprox. <i>Si la Zona de Seguridad no es suficiente para la cantidad de personas que la requieren, para el uso de esta área se deberá dar prioridad a las personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Madre Gestante y Personas con capacidades diferentes),</i> Vía de evacuación recomendada:  <b>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</b>
	Potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:  Area aproximada: ..... m2      Total de ocupantes: .....      Zona de Seguridad para ..... personas aprox. <i>Si la Zona de Seguridad no es suficiente, para el uso de ésta área se deberá priorizar a personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Madre Gestante y Personas con capacidades diferentes),</i> Vía de evacuación recomendada:  <b>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</b>

..... de 2010  
Lugar y fecha de recepción de la copia de la ficha

.....  
Firma  
Nombres y APELLIDOS de Jefe(a) de hogar o entrevistado(a)  
DNI Nº: .....

.....  
Firma  
Nombres y APELLIDOS de Verificador(a)  
DNI Nº: .....

**La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud; Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia; Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.**

Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)

## **ANEXO 5. Validez de instrumentos por juicio de expertos.**

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mg. Llatas Villanueva, Fernando Demetrio

 Institución donde labora : **Universidad Cesar Vallejo - Filial Chiclayo**

 Especialidad : **Ingeniero Civil**

Instrumento de evaluación : Vulnerabilidad sísmica - Aplicando Benedetti Petrini e Indeci

 Autor (s) del instrumento (s): **Br. Altamirano Alvarez, Heyden Carley, - Br. Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar**
**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**
**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Vulnerabilidad sísmica.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Vulnerabilidad sísmica				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>47</b>

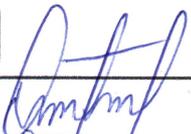
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

De lo mencionado en la investigación se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**
**47**

 Moyobamba, 15 de marzo del 2022



**FERNANDO DEMETRIO LLATAS VILLANUEVA**  
**INGENIERO CIVIL**  
**REG. CIP. 217462**

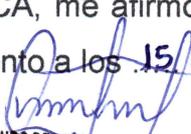
Sello personal y firma

## DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Mg. Llatas Villanueva, Fernando Demetrio de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 41953733, de profesión, Ingeniero Civil Magister en, Gerencia y Construcción Moderna domiciliado en calle Sinai, MZ 5-Lote 5-urb. Miraflores distrito Chiclayo, provincia y región Lambayequ laborando en la actualidad como docente en la Universidad Cesar Vallejo-Filial Chiclayo DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San Camilo aplicando Benedetti - Petrini e Indeci, Jaén 2022" para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes, **Altamirano Alvarez, Heyden Carley** con DNI **74148452**; y **Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar** con DNI **71980200** en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 15 días del mes de **Marzo** del 2022

  
FERNANDO DEMETRIO LLATAS VILLANUEVA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217452  
Firma

DNI N° 41953733

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

 Apellidos y nombres del experto: **Dr. José Antonio Coronel Delgado**

 Institución donde labora : **Universidad Nacional de Cajamarca**

 Especialidad : **Ingeniero Civil**

 Instrumento de evaluación : **Vulnerabilidad sísmica - Aplicando Benedetti Petrini e Indeci**

 Autor (s) del instrumento (s): **Br. Altamirano Alvarez, Heyden Carley, - Br. Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar**
**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**
**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Vulnerabilidad sísmica.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Vulnerabilidad sísmica				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>47</b>

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Revisado la investigación se puede dar la Veracidad que el instrumento es aplicable.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**
**47**

 Moyobamba, 15 de **marzo** del 2022

*Dr. José A. Coronel Delgado*  
**INGENIERO CIVIL**  
 CIR N° 31329

## DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Dr. José Antonio Coronel Delgado de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 2672 2656, de profesión, Ingeniero Civil en, Dr. Docencia Universitaria domiciliado en Calle San Martín N° 1795, distrito Jaén, provincia Jaén y región Cajamarca laborando en la actualidad como docente en la Universidad Nacional de Cajamarca DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San Camilo aplicando Benedetti - Petrini e Indeci, Jaén 2022" para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes, **Altamirano Alvarez, Heyden Carley** con DNI **74148452**; y **Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar** con DNI **71980200** en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 15 días del mes de Marzo del 2022

Dr. José A. Coronel Delgado  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 41529

Firma

DNI N° 26722656

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mg. Samillán Farro, Ramón de Jesús

Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo - Filial Moyobamba

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : Vulnerabilidad sísmica - Aplicando Benedetti Petrini e Indeci

Autor (s) del instrumento (s): **Br. Altamirano Alvarez, Heyden Carley, - Br. Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar**

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Vulnerabilidad sísmica.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Vulnerabilidad sísmica				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>47</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

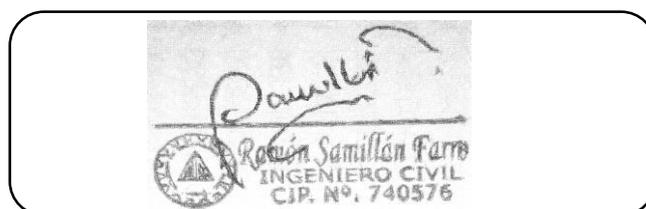
**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

El instrumento de la presente investigación es aplicable.

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

47

Moyobamba, 15 de Marzo del 2022



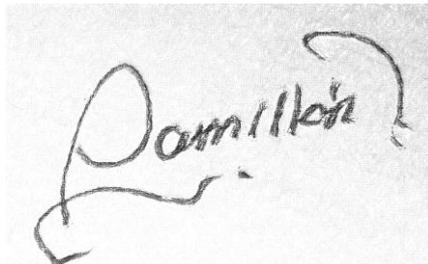
Sello personal y firma

## DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDADCIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo, Mg. Samillan Farro, Ramón de Jesús de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° 16651102 de profesión, Ingeniero Civil, Magister en, Ingeniería Civil con mención en estructuras, domiciliado en Av. América N° 369, Distrito José Leonardo Ortiz, Provincia y Región Lambayeque, laborando en la actualidad como docente en la Universidad Cesar Vallejo Filial Moyobamba DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del Sector San Camilo aplicando Benedetti - Petrini e Indeci, Jaén 2022” para obtener el Grado académico de **Ingeniero Civil** de los estudiantes, **Altamirano Alvarez, Heyden Carley** con DNI **74148452**; y **Oblitas Cardozo, Milagros Yosimar** con DNI **71980200** en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, del Programa de **Ingeniería Civil**, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ETICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 15 días del mes de Marzo del 2022.



Firma

DNI N° 16651102  
CIP: 74056

**ANEXO 6. Resultados de instrumento - Formato de Benedetti Petrini.**

### TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDETTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022"

#### Datos referenciales de la vivienda

N° de vivienda: 016... Lote: 1001... Fecha: ..... Sector: San Camilo  
 Ubicación: Calle Leonardo Prado  
 Fecha de inicio: ..... Fecha de término: .....  
 Uso actual: V. vivienda familiar

#### Datos Técnicos – Parámetros

##### 1. Organización del sistema resistente

- A. Vivienda con recomendaciones de la norma E-0.70 muros portantes confinados en todos sus lados, con continuidad vertical, conexión de muro – columna dentada o con mechas y espesor efectivo mayor a lo requerido en la zona sísmica.
- B. Vivienda que no cumpla con uno de los requisitos de la clase A.
- C. Vivienda que no cumpla con dos de los requisitos de la clase A.
- D. Vivienda con paredes ortogonales no ligadas.

##### 2. Calidad del sistema resistente

- A. Sistema con ladrillos de buena calidad, con piezas homogéneas y de dimensión constante en toda el área de muro/ presencia de verticalidad entres unidades de albañilería / mortero de buena calidad con espesor de 1 a 1.5cm.
- B. El sistema resistente del edificio no presenta una de las características de la clase A.
- C. El sistema resistente del edificio no presenta dos de las características de la clase A.
- D. El sistema resistente del edificio no presenta ninguna de las características de la clase A.

##### 3. Resistencia convencional

- N° pisos (N): 3
- Área techada (At): 145.42 m<sup>2</sup>
- Altura promedio de entre piso (h): 3.30m
- Peso de la losa por m<sup>2</sup> (Ps): 0.30 tn/m<sup>2</sup>
- Peso específico de la albañilería (Pm): 1.8 tn/m<sup>3</sup>
- Resistencia al cortante de la albañilería (V'm): 15 tn/m<sup>2</sup>
- Área de muro en "X": 35.20m x 0.15 = 5.28 m<sup>2</sup>
- Área de muro en "Y": 59.20m x 0.15m = 8.88 m<sup>2</sup>
- Y: 0.60 Zona: Z<sub>2</sub> = 0.25 Uso: U = 1.00 Suelo: S<sub>3</sub> = 1.10
- Coeficiente de amplificación sísmica: C<sub>i</sub> = 0.25
- Coeficiente de reducción sísmica: R = 3
- q: 0.87 C: 0.36 α: 1.43

## EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Metodología de índices de vulnerabilidad de Benedetti - Petri.

### FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA - TIPOLOGIA - ALBAÑILERIA

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

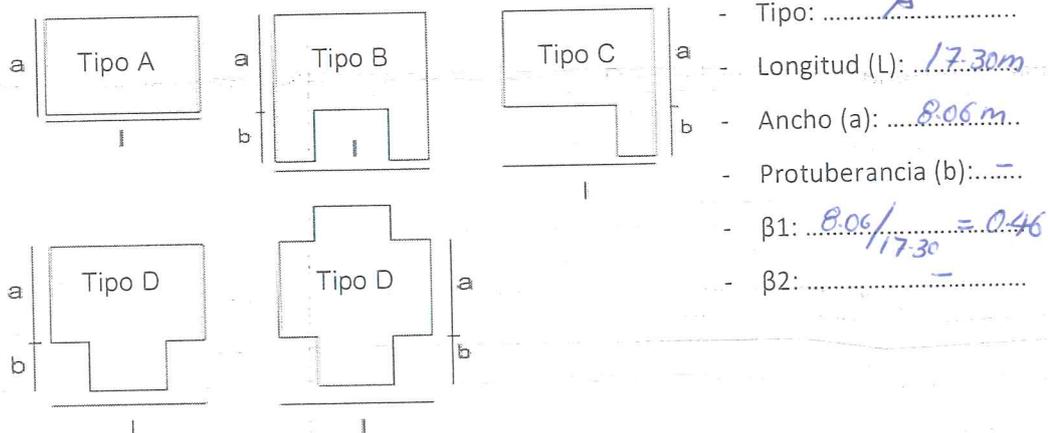
#### 4. posición del edificio y cimentación

- A. Vivienda cimentada sobre un suelo S0 con pendiente menor a 10%, o un suelo s1 con pendiente menor a 5%.
- B. Vivienda cimentada sobre un suelo S0 con pendiente entre 10% y 30%, o un suelo s1 o s2 con pendiente menor a 20%.
- C. Vivienda cimentada sobre un suelo S0 con pendiente entre 30% y 50%, o un suelo s1 o s2 con pendiente entre 20% y 30%.
- D. Vivienda cimentada sobre un suelo S3.

#### 5. Diagramas horizontales

- A. Estructura cuyo diafragma tenga: ausencia de planos a desnivel/ la deformabilidad del diafragma es despreciable / la conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.
- B. Estructura con diafragmas como los de la clase A, pero con no cumplen con una de las condiciones.
- C. Estructura con diafragma como los de la clase A, pero con no cumplen con dos de las condiciones.
- D. Estructura cuyos diafragmas no cumplen ninguna de las tres condiciones de la clase A.

#### 6. Configuración en planta



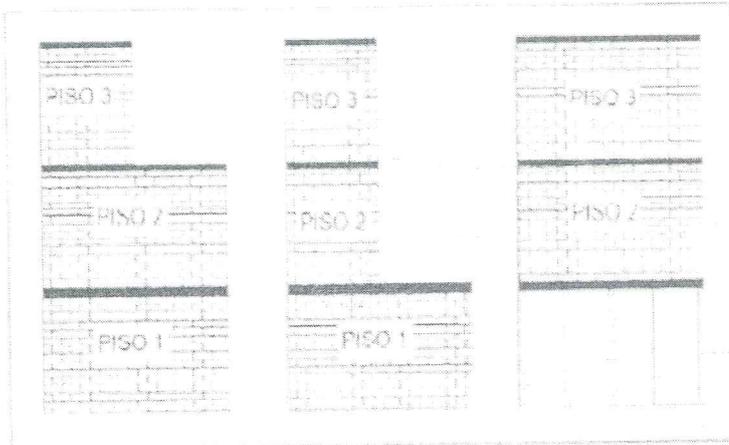
- A. Vivienda con  $\beta_1 \geq 0.8$  ó  $\beta_2 \leq 0.1$
- B. Vivienda con  $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$  ó  $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$
- C. Vivienda con  $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$  ó  $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- D. Vivienda con  $\beta_1 < 0.4$  ó  $0.3 < \beta_2$

## EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Metodología de índices de vulnerabilidad de Benedetti - Petri.

### FICHA DE EVALUACIÓN PARA ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA - TIPOLOGIA - ALBAÑILERIA

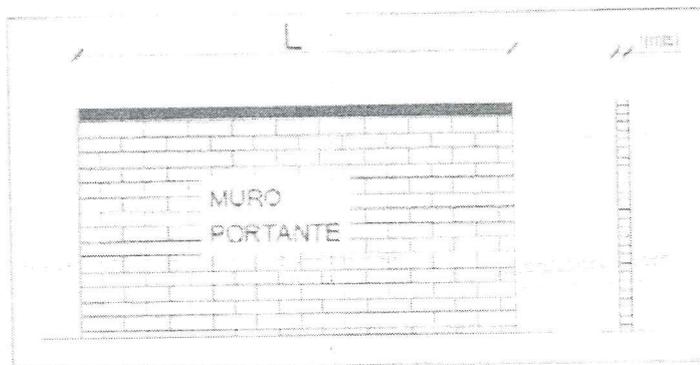
#### 7. Configuración en elevación



- Área 1: *468.67m<sup>2</sup>*
- Área 2: *468.67m<sup>2</sup>*
- $\pm \Delta A1/A2$ : *0%*

- A. Vivienda con:  $\pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 10\%$
- B. Vivienda con:  $10\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 20\%$
- C. Vivienda con:  $20\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2} \leq 50\%$ ; discontinuidad en los sistemas resistentes.
- D. Vivienda con:  $50\% < \pm \Delta \frac{A1}{A2}$ ; piso blando.

#### 8. Distancia máxima entre muros o columnas



- Longitud (L): *3.70m*
- Espesor (t): *0.15m*
- $L/t$ : *3.70m / 0.15m = 24.6*

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

#### 9. Tipo de cubierta

- A. Cubierta estable debidamente amarrada a los muros que garanticen un comportamiento de diafragma rígido/ cubierta provista de arriostamiento en las vigas / cubierta cuyas vigas no estén muy separadas.
- B. Cubierta que no cumple una de las características de la clase A
- C. Cubierta que no cumple dos de las características de la clase A
- D. Cubierta que no cumple ninguna de las características de la clase A

### 10. Elementos no estructurales

- A. Vivienda con elementos no estructurales bien confinados y aislados del sistema resistente.
- B. Vivienda con balcones, parapetos y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente.
- C. Vivienda con balcones y muros de tabiquería bien conectados al sistema resistente. Elementos deteriorados debido a su antigüedad.
- D. Vivienda que presenta tanques de agua o cualquier otro tipo de elementos en el techo, mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal construido, que se puede desplomar en caso de un evento sísmico. Estructura con balcones construidos posteriormente a la estructura principal y conectada a esta de modo deficiente y en mal estado.

### 11. Estado de conservación

- A. Muros en buena condición, sin fisuras visibles
- B. Muros que presentan fisuras pequeñas, menores a 2 milímetros.
- C. Muros con fisuras de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho. Estructura que no presenta fisuras, pero se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la albañilería.
- D. Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o fisuras muy graves de mas de 3 milímetros de ancho.

### Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## **ANEXO 7. Resultados de Instrumento – Formato de Indeci.**



016 - 1001

**DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA PARA CASOS DE SISMO  
FICHA DE VERIFICACION**

**A.- UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA**

1. UBICACIÓN GEOGRAFICA		2. UBICACION CENSAL (Fuente INEI)			3. FECHA y HORA		
1 Departamento	Cajamarca	1 Zona	N°		01	02	2022
2 Provincia	Jaen	2 Manzana	N°		dd	mm	aa
3 Distrito	Jaen	3 Lote	N°		Hora 3 : 00 horas		

4. DIRECCION DE LA VIVIENDA	1 Avenida ( )	2 Jirón ( )	3 Pasaje ( )	4 Carretera ( )	5 Otro: <input checked="" type="checkbox"/> Calle
Nombre de la Calle, Av, Jr, etc.					
	Leoncio Prado				
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano /Asoc. de vivienda /otros	San Camilo				
Referencia:					

5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)		6. DNI
Apellido Paterno	Tocto	472715211
Apellido Materno	Lizana	
Nombres	Lesti	

**B.- INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA**

1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE :	2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA ...
1 En caso de colapso, por el predominante deterioro, SI compromete al área colindante ( )	1 Habitada <input checked="" type="checkbox"/>
2 Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete al área colindante ( )	2 No habitada ( )
3 No muestra precariedad ( )	3 Habitada, pero sin ocupantes ( )
4 No fue posible observar el estado general de la vivienda ( )	

En caso la respuesta corresponda a La Vivienda se encuentra NO habitada se deberá pasar al campo N° 6 de la sección "C" y CONCLUIR LA VERIFICACIÓN

**C.- CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA**

1. CUENTA CON PUERTA INDEPENDIENTE	2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO	3. TOTAL DE OCUPANTES (Cantidad de personas)
1 SI cuenta con puerta de calle <input checked="" type="checkbox"/>	1 Multifamiliar horizontal ( )	1 De la vivienda 6
2 NO es parte de un complejo multifamiliar ( )	2 Multifamiliar vertical ( )	2 Del complejo multifamiliar (aproximado)
	3 No Aplica <input checked="" type="checkbox"/>	

4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA	5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso) 3	1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)
2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos) 0	2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)
3 No aplica por ser vivienda multifamiliar	3 No aplica por ser vivienda unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/>

6. FACTORES CRITICOS PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO":	
1 El inmueble se encuentra en un terreno inapropiado para edificar ( )	
2 Encontrarse el inmueble en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos ( )	
3 Otro: ( )	
4 Otro: ( )	
5 No aplica <input checked="" type="checkbox"/>	

*De ser necesario, se deberá especificar los factores y tener en consideración esta información para la evaluación de las edificaciones colindantes.*

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud;  
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia;  
Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)



**D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA**

**1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION**

Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Adobe ( )	4	6 Adobe reforzado ( )	3	8 Albañilería confinada (X)	2	9 Concreto Armado ( )	1
2 Quincha ( )		7 Albañilería ( )		10 Acero ( )			
3 Mampostería ( )							
4 Madera ( )							
5 Otros ( )							

**2. LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION**

Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 No ( )	4	2 Solo Construcción ( )	3	3 Solo diseño (X)	3	4 Si, totalmente ( )	1

**3. ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION**

Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Mas de 50 años ( )	4	2 De 20 a 49 años ( )	3	3 De 3 a 19 años (X)	2	4 De 0 a 2 años ( )	1

**4. TIPO DE SUELO**

Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Rellenos ( )	4	4 Depósito de suelos finos ( )	3	6 Granular fino y arcilloso (X)	2	7 Suelos rocosos ( )	1
2 Depósitos marinos ( )		5 Arena de gran espesor ( )					
3 Pantanosos, turba ( )							

**5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA**

Muy Pronunciada	Valor	Pronunciada	Valor	Moderada	Valor	Plana o Ligera	Valor
1 Mayor a 45% ( )	4	2 Entre 45% a 20% ( )	3	3 Entre 20% a 10% ( )	2	4 Hasta 10% (X)	1

**6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA**

Muy Pronunciada	Valor	Pronunciada	Valor	Moderada	Valor	Plana o Ligera	Valor
1 Mayor a 45% ( )	4	2 Entre 45% a 20% ( )	3	3 Entre 20% a 10% ( )	2	4 Hasta 10% (X)	1

**7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA**

Características	Valor	Características	Valor
1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1

**8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION**

Características	Valor	Características	Valor
1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1

**9. JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA**

Características	Valor	Características	Valor
1 No / No Existen (X)	4	2 Si ( )	1

**10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES ...**

Características	Valor	Características	Valor
1 Superiores ( )	4	2 Inferiores (X)	1

**11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA**

11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
1 Cimiento ( )	4	1 Cimiento ( )	3	1 Cimiento ( )	2	1 Cimiento ( )	1
2 Columnas ( )		2 Columnas ( )		2 Columnas (X)			
3 Muros portantes ( )		3 Muros portantes ( )		3 Muros portantes (X)			
4 Vigas ( )		4 Vigas ( )		4 Vigas (X)			
5 Techos ( )		5 Techos ( )		5 Techos (X)			

**12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...**

Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Humedad ( )	4	4 Debilitamiento por modificaciones ( )	4	6 Densidad de muros inadecuada ( )	4	8 No aplica: (X)	0
2 Cargas laterales ( )		5 Debilitamiento por sobrecarga ( )		7 Otros:..... ( )			
3 Colapso elementos del entorno ( )							

**E.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA**

Llevar los valores más críticos de cada uno de los campos de la Sección D

**E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA**

Σ	2	3	2	2	1	1	1	1	4	1	1	0	=	19
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

**E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la vivienda**

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	X
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna.	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud; Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia; Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe)



F.- RECOMENDACIONES DE CARÁCTER INMEDIATO PARA JEFE(A) DE HOGAR

Calificación viene de la sección "E"

Table with 3 columns: Nivel de Vulnerabilidad, Recomendaciones Generales para caso de SISMOS (\*), and Calificación (marcar con "X"). Rows include MUY ALTO, ALTO, MODERADO, and BAJO.

Otras recomendaciones:

\* Para viviendas cercanas al mar, tener en cuenta las recomendaciones para caso de tsunami

G.- RECOMENDACION REFERIDA A LA POTENCIAL "ZONA DE SEGURIDAD" Y/O "VIA DE EVACUACION"

El Nivel de Vulnerabilidad viene de la sección "E"

Table with 3 columns: Nivel de Vulnerabilidad, Recomendaciones para la ZONA DE SEGURIDAD y/o VIA DE EVACUACION. Rows include MUY ALTO, ALTO, MODERADO, and BAJO.

..... de 2010
Lugar y fecha de recepción de la copia de la ficha

Handwritten signature and name: Leslie Tocto Lizana. DNI N° 47275221

Firma
Nombres y APELLIDOS de Verificador(a)
DNI N°.....

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud; Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia; Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.

Mayor información en www.indeci.gob.pe

## **ANEXO 8. Estudio de mecánica de suelos.**

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP22 - MS - 621</b>		
				<b>DATOS DEL PROYECTO</b>	
<b>TESIS:</b>	"ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDETTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022"		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TEC. LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>BACHILLER:</b>	ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSIMAR		<b>ASISTENTE:</b>	ARODY CIEZA ROMERO	

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**  
**A.S.T.M. D 3080 - 2004**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 1
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.20 m - 3.00 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S)</b>	SC
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	142.26	gr	PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	143.26	gr
PESO MUESTRADOR	41.81	gr	PESO MUESTRADOR	41.81	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	100.45	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.45	gr
VOLUMEN MUESTRADOR	60.38	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTRADOR	60.38	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1.66	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.68	gr/cm <sup>3</sup>

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	325	NUMERO DE TARA	245	NUMERO DE TARA	324.12
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	145.26 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	134.56 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	137.54 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	135.45 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	124.65 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	127.46 gr
PESO TARA	22.21 gr	PESO TARA	23.54 gr	PESO TARA	24.34 gr
PESO MUESTRA SECA	113.24 gr	PESO MUESTRA SECA	101.11 gr	PESO MUESTRA SECA	103.12 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	8.66 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	9.80 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	9.78 %

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min									
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3	<b>ESPECIMEN :</b>	4	<b>ESPECIMEN :</b>	5
ALTURA INICIAL :	20 mm	ALTURA INICIAL :	20 mm	ALTURA INICIAL :	20 mm	ALTURA INICIAL :	20 mm	ALTURA INICIAL :	20 mm
DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm
AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1.66 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.68 gr/cm <sup>3</sup>						
HUMEDAD INICIAL :	8.66 %	HUMEDAD INICIAL :	9.80 %	HUMEDAD INICIAL :	9.78 %	HUMEDAD INICIAL :	9.78 %	HUMEDAD INICIAL :	9.78 %
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	5100 gr	W PESAS	5100 gr	W PESAS	5100 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.422 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0.845 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.689 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.689 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.689 Kg/cm <sup>2</sup>
ESFUERZO DE CORTE :	0.387 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0.680 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1.03 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1.03 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1.03 Kg/cm <sup>2</sup>

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (€/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (€/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (€/θ)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	23.3	0.079	0.186	0.25	42.3	0.143	0.169	0.25	62.0	0.209	0.124
0.50	38.5	0.130	0.308	0.50	57.2	0.193	0.229	0.50	85.0	0.287	0.170
0.75	42.1	0.142	0.337	0.75	64.5	0.218	0.258	0.75	96.0	0.324	0.192
1.00	44.3	0.149	0.354	1.00	75.2	0.254	0.301	1.00	102.0	0.345	0.204
1.25	46.3	0.156	0.370	1.25	89.4	0.302	0.357	1.25	113.0	0.382	0.226
1.50	52.1	0.176	0.417	1.50	102.4	0.346	0.409	1.50	122.0	0.412	0.244
1.75	56.2	0.190	0.450	1.75	105.2	0.355	0.421	1.75	133.0	0.449	0.266
2.00	59.6	0.201	0.477	2.00	113.0	0.382	0.452	2.00	142.0	0.480	0.284
2.25	62.5	0.211	0.500	2.25	121.3	0.410	0.485	2.25	153.0	0.517	0.306
2.50	65.2	0.220	0.522	2.50	126.2	0.426	0.505	2.50	162.0	0.547	0.324
2.75	70.4	0.238	0.563	2.75	132.6	0.448	0.530	2.75	174.0	0.588	0.348
3.00	73.4	0.248	0.587	3.00	137.5	0.465	0.550	3.00	189.0	0.638	0.378
3.50	78.5	0.265	0.627	3.50	149.6	0.505	0.598	3.50	210.0	0.709	0.420
4.00	80.2	0.271	0.641	4.00	157.4	0.532	0.629	4.00	223.0	0.753	0.446
4.50	84.3	0.285	0.674	4.50	163.3	0.551	0.653	4.50	232.0	0.784	0.464
5.00	88.5	0.299	0.708	5.00	169.5	0.573	0.678	5.00	241.0	0.814	0.482
5.50	96.4	0.325	0.771	5.50	173.5	0.586	0.694	5.50	257.0	0.868	0.514
6.00	100.2	0.339	0.802	6.00	182.2	0.616	0.729	6.00	266.0	0.898	0.532
6.50	103.2	0.349	0.826	6.50	186.2	0.629	0.745	6.50	272.0	0.919	0.544
7.00	110.2	0.372	0.882	7.00	192.5	0.650	0.770	7.00	284.0	0.959	0.568
7.50	112.4	0.379	0.899	7.50	196.3	0.663	0.785	7.50	291.0	0.983	0.582
8.00	114.5	0.387	0.916	8.00	201.4	0.680	0.805	8.00	305.0	1.030	0.610

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS:	*ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDETTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022*	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN. PROVINCIA: JAÉN. REGIÓN: CAJAMARCA	TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSIMAR	ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA :	EDIFICACION
CALICATA :	C - 1
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 3.00 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SC
CONDICION :	INALTERADA

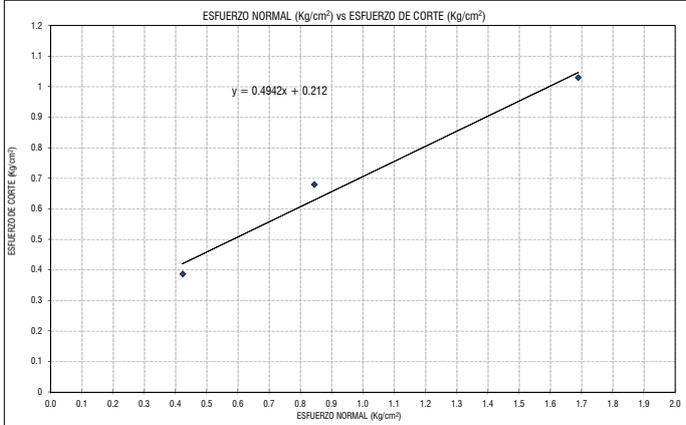
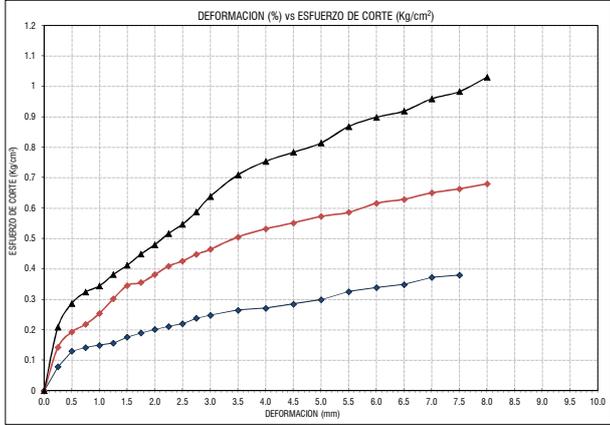
INICIAL					
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2	
ALTURA INICIAL :	20	mm	ALTURA INICIAL :	20	mm
DIAMETRO :	62.00	mm	DIAMETRO :	62.00	mm
AREA INICIAL :	30.19	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19	cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.66	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.68	gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	8.66	%	HUMEDAD INICIAL :	9.80	%
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.53	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.53	gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2	
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2550	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.422	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0.845	Kg/cm <sup>2</sup>
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-112.00	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-54.00	mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	132	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	74	mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-36.0	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-74.0	mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	168	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	148	mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)					
	MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03
NUMERO DE TARA	396		400		410
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	145.3	gr	156.24	gr	113.25
PESO MUESTRA SECA + TARA	128.45	gr	137.23	gr	100.24
PESO TARA	24.51	gr	24.36	gr	22.41
PESO MUESTRA SECA	103.94	gr	112.87	gr	77.83
CONTENIDO DE HUMEDAD	16.21	%	16.84	%	16.72

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	168.52	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	169.54	gr
PESO MUESTREADOR	41.81	gr	PESO MUESTREADOR	41.81	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	126.71	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	127.73	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	62.00	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	62.00	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	2.04	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	2.06	gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	16.21	%	HUMEDAD FINAL :	16.84	%
DENSIDAD SECA FINAL:	1.76	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1.76	gr/cm <sup>3</sup>



RESULTADOS : COHESIÓN (C) : 0.21  
 ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (α) : 26.30 °

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan J. Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS****CODIGO:****LS22 - MS - 621**

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
TESIS:	"ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDENTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA.	TEC. LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
BACHILLER:	ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSIMAR	ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**  
**A.S.T.M. D 3080 - 2004**

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

ESTRUCTURA :	EDIFICACION
CALICATA :	C - 2
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 3.00 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SC
CONDICION :	INALTERADA

**DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)**

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	145.32 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	145.02 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	146.21 gr
PESO MUESTREADOR	41.33 gr	PESO MUESTREADOR	41.33 gr	PESO MUESTREADOR	41.33 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	103.99 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	103.69 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	104.88 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.04 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.04 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.04 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1.73 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.73 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.75 gr/cm <sup>3</sup>

**CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)**

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	452	NUMERO DE TARA	125	NUMERO DE TARA	362
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	112.36 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	130.25 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	96.35 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	90.56 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	102.65 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	76.16 gr
PESO TARA	32.96 gr	PESO TARA	26.54 gr	PESO TARA	23.54 gr
PESO MUESTRA SECA	58 gr	PESO MUESTRA SECA	76.11 gr	PESO MUESTRA SECA	52.62 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	37.59 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	36.26 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	38.37 %

**VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min**

ESPECIMEN : 1			ESPECIMEN : 2			ESPECIMEN : 3		
ALTURA INICIAL :	20.03 mm		ALTURA INICIAL :	20.03 mm		ALTURA INICIAL :	20.03 mm	
DIAMETRO :	61.78 mm		DIAMETRO :	61.78 mm		DIAMETRO :	61.78 mm	
AREA INICIAL :	29.98 cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	29.98 cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	29.98 cm <sup>2</sup>	
DENSIDAD HUMEDA :	1.73 gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	1.73 gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	1.75 gr/cm <sup>3</sup>	
HUMEDAD INICIAL :	37.59 %		HUMEDAD INICIAL :	36.26 %		HUMEDAD INICIAL :	38.37 %	
W PESAS	1275 gr		W PESAS	2550 gr		W PESAS	3825 gr	
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	0.851 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	1.276 Kg/cm <sup>2</sup>	
ESFUERZO DE CORTE :	0.734 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	0.921 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	1.166 Kg/cm <sup>2</sup>	

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE DE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE DE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE DE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/θ)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	65.0	0.221	0.520	0.25	98.0	0.333	0.392	0.25	164.0	0.558	0.437
0.50	84.0	0.286	0.672	0.50	116.0	0.395	0.464	0.50	217.0	0.738	0.578
0.75	118.0	0.401	0.944	0.75	154.0	0.524	0.616	0.75	251.0	0.854	0.669
1.00	132.0	0.449	1.056	1.00	179.0	0.609	0.716	1.00	278.0	0.946	0.741
1.25	161.0	0.548	1.288	1.25	192.0	0.653	0.768	1.25	304.0	1.034	0.810
1.50	162.0	0.551	1.296	1.50	209.0	0.711	0.836	1.50	319.0	1.085	0.850
1.75	175.0	0.595	1.400	1.75	228.0	0.776	0.912	1.75	330.0	1.123	0.880
2.00	181.0	0.616	1.448	2.00	248.0	0.844	0.992	2.00	340.0	1.157	0.906
2.25	193.0	0.657	1.544	2.25	256.0	0.871	1.024	2.25	340.0	1.157	0.906
2.50	201.0	0.684	1.608	2.50	268.0	0.912	1.072	2.50	343.0	1.167	0.914
2.75	205.0	0.697	1.640	2.75	270.0	0.918	1.080	2.75	341.0	1.160	0.909
3.00	206.0	0.701	1.648	3.00	271.0	0.922	1.084	3.00	339.0	1.153	0.904
3.50	209.0	0.711	1.671	3.50	270.0	0.918	1.080	3.50	327.0	1.112	0.872
4.00	210.0	0.714	1.679	4.00	271.0	0.922	1.084	4.00	320.0	1.089	0.853
4.50	216.0	0.735	1.727	4.50	269.0	0.915	1.076	4.50	318.0	1.082	0.848
5.00	211.0	0.718	1.687	5.00	268.0	0.912	1.072	5.00	317.0	1.078	0.845
5.50	210.0	0.714	1.679	5.50	259.0	0.881	1.036	5.50	318.0	1.082	0.848
6.00	210.0	0.714	1.679	6.00	256.0	0.871	1.024	6.00	320.0	1.089	0.853
6.50	211.0	0.718	1.687	6.50	255.0	0.867	1.020	6.50	312.0	1.061	0.832
7.00	209.0	0.711	1.671	7.00	254.0	0.864	1.016	7.00	300.0	1.020	0.800
7.50	208.0	0.708	1.663	7.50	256.0	0.871	1.024	7.50	304.0	1.034	0.810
8.00	207.0	0.704	1.656	8.00	255.0	0.867	1.020	8.00	305.0	1.037	0.813
8.50	200.0	0.680	1.600	8.50				8.50	300.0	1.020	0.800
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

		<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>LSP22 - MS - 621</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>TESIS:</b>	*ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDENTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022*			<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA.			<b>TEC. LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>BACHILLER:</b>	ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSMAR			<b>ASISTENTE:</b>	ARODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b> <b>CALICATA :</b> <b>MUESTRA :</b> <b>PROFUNDIDAD (m) :</b> <b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b> <b>CONDICION :</b>	EDIFICACION C - 2 M - 1 0.20 m - 3.00 m. SC INALTERADA

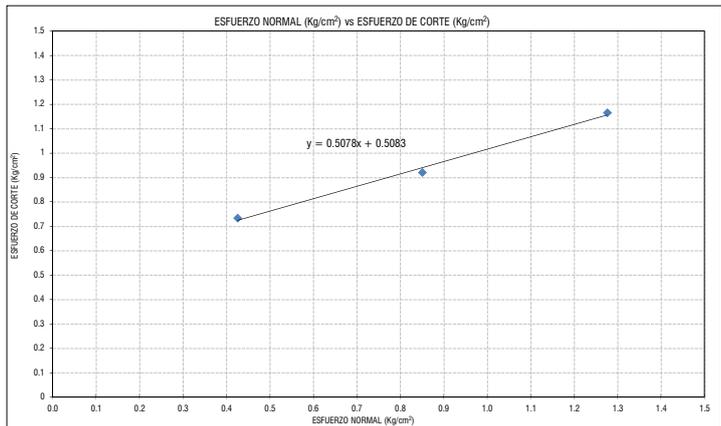
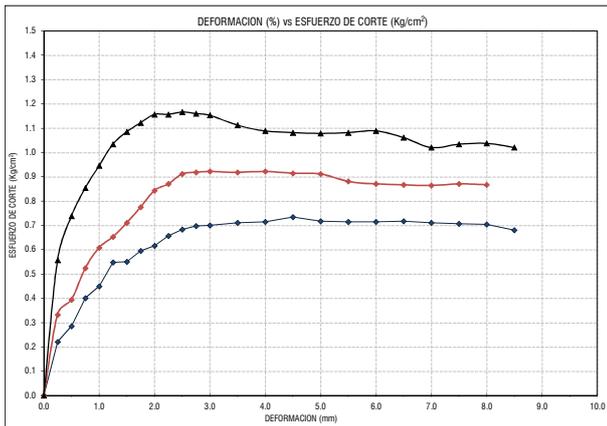
INICIAL					
<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA INICIAL : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	1 20 mm 61.00 mm 29.22 cm <sup>2</sup> 1.73 gr/cm <sup>3</sup> 37.59 1.26 gr/cm <sup>3</sup>	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	2 20 mm 61.00 mm 29.22 cm <sup>2</sup> 1.73 gr/cm <sup>3</sup> 36.26 1.27 gr/cm <sup>3</sup>	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	3 20 mm 61.00 mm 29.22 cm <sup>2</sup> 1.75 gr/cm <sup>3</sup> 38.37 1.26 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACIÓN PRIMARIA)					
<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	1 1275 gr 0.425 Kg/cm <sup>2</sup> 0.5 mm 19.5 mm	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	2 2550 gr 0.851 Kg/cm <sup>2</sup> 0.7 mm 19.3 mm	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	3 3625 gr 1.276 Kg/cm <sup>2</sup> 1.45 mm 18.55 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	1 3.3 mm 16.2 mm	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	2 3.6 mm 15.7 mm	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	3 4.85 mm 13.7 mm

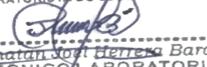
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)			
MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA : PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : PESO MUESTRA SECA + TARA : PESO TARA : PESO MUESTRA SECA : CONTENIDO DE HUMEDAD :	25 142.56 gr 109.63 gr 28.65 gr 80.98 gr 40.66 %	26 130.26 gr 98.36 gr 22.56 gr 75.8 gr 42.08 %	27 136.54 gr 104.35 gr 25.87 gr 78.48 gr 41.02 %

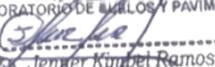
DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)			
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA : PESO MUESTREADOR : PESO MUESTRA HUMEDA : VOLUMEN MUESTREADOR : DENSIDAD HUMEDA FINAL : HUMEDAD FINAL : DENSIDAD SECA FINAL :	147.56 gr 41.33 gr 106.23 gr 60.04 cm <sup>3</sup> 1.77 gr/cm <sup>3</sup> 40.66 % 1.26 gr/cm <sup>3</sup>	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA : PESO MUESTREADOR : PESO MUESTRA HUMEDA : VOLUMEN MUESTREADOR : DENSIDAD HUMEDA FINAL : HUMEDAD FINAL : DENSIDAD SECA FINAL :	148.57 gr 41.33 gr 107.24 gr 60.04 cm <sup>3</sup> 1.79 gr/cm <sup>3</sup> 42.08 % 1.26 gr/cm <sup>3</sup>



**RESULTADOS :**

COHESIÓN (C) :	0.51
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) :	26.92 °

  
  
 Jhonatan Jhoni Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**DATOS DEL PROYECTO**

**DATOS DEL PERSONAL**

<b>TESIS:</b>	"ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDENTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022"	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA.	<b>TEC. LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA
<b>BACHILLER:</b>	ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSIMAR	<b>ASISTENTE:</b>	ARODY CIEZA ROMERO

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

**A.S.T.M. D 3080 - 2004**

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 3
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.20 m - 3.00 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S.)</b>	SC
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

**DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)**

PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	143.93 gr	PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	143.88 gr	PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	144.03 gr
PESO MUESTRADOR	42.09 gr	PESO MUESTRADOR	42.09 gr	PESO MUESTRADOR	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	101.84 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.79 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.94 gr
VOLUMEN MUESTRADOR	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTRADOR	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTRADOR	60.05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1.70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.70 gr/cm <sup>3</sup>

**CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)**

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	179	NUMERO DE TARA	183	NUMERO DE TARA	414
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	75.37 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	70.55 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	70.36 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	62.87 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	59.18 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	58.86 gr
PESO TARA	24.11 gr	PESO TARA	22.89 gr	PESO TARA	23.00 gr
PESO MUESTRA SECA	38.76 gr	PESO MUESTRA SECA	36.29 gr	PESO MUESTRA SECA	35.86 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	32.25 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	31.33 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	32.07 %

**VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min**

ESPECIMEN : 1		ESPECIMEN : 2		ESPECIMEN : 3	
ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1.70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.70 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	32.25 %	HUMEDAD INICIAL :	31.33 %	HUMEDAD INICIAL :	32.07 %
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0.850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.275 Kg/cm <sup>2</sup>
ESFUERZO DE CORTE :	0.483 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0.768 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0.887 Kg/cm <sup>2</sup>

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/ft)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/ft)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/ft)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	79.0	0.269	0.632	0.25	112.0	0.381	0.448	0.25	145.0	0.493	0.387
0.50	100.0	0.340	0.800	0.50	120.0	0.408	0.480	0.50	186.0	0.632	0.496
0.75	102.0	0.347	0.816	0.75	132.0	0.449	0.528	0.75	189.0	0.642	0.504
1.00	104.0	0.354	0.832	1.00	145.0	0.493	0.580	1.00	193.0	0.656	0.515
1.25	107.0	0.364	0.856	1.25	161.0	0.547	0.644	1.25	196.0	0.666	0.523
1.50	118.0	0.401	0.944	1.50	173.0	0.588	0.692	1.50	198.0	0.673	0.528
1.75	125.0	0.425	1.000	1.75	178.0	0.605	0.712	1.75	201.0	0.683	0.536
2.00	130.0	0.442	1.040	2.00	181.0	0.615	0.724	2.00	204.0	0.689	0.544
2.25	137.0	0.466	1.096	2.25	184.0	0.625	0.736	2.25	207.0	0.704	0.552
2.50	142.0	0.483	1.136	2.50	186.0	0.632	0.744	2.50	210.0	0.714	0.560
2.75	142.0	0.483	1.136	2.75	188.0	0.639	0.752	2.75	215.0	0.731	0.573
3.00	142.0	0.483	1.136	3.00	191.0	0.649	0.764	3.00	219.0	0.744	0.584
3.50	140.0	0.476	1.120	3.50	193.0	0.656	0.772	3.50	221.0	0.751	0.589
4.00	141.0	0.479	1.128	4.00	194.0	0.659	0.776	4.00	223.0	0.758	0.594
4.50	140.0	0.476	1.120	4.50	196.0	0.666	0.784	4.50	226.0	0.768	0.602
5.00	141.0	0.479	1.128	5.00	198.0	0.673	0.792	5.00	232.0	0.789	0.618
5.50	141.0	0.479	1.128	5.50	204.0	0.693	0.816	5.50	238.0	0.809	0.634
6.00	140.0	0.476	1.120	6.00	210.0	0.714	0.840	6.00	241.0	0.819	0.642
6.50	139.0	0.473	1.112	6.50	213.0	0.724	0.852	6.50	246.0	0.836	0.656
7.00	139.0	0.473	1.112	7.00	216.0	0.734	0.864	7.00	251.0	0.853	0.669
7.50	138.0	0.469	1.104	7.50	220.0	0.748	0.880	7.50	253.0	0.860	0.674
8.00	137.0	0.466	1.096	8.00	222.0	0.755	0.888	8.00	256.0	0.870	0.682
8.50	136.0	0.462	1.088	8.50	226.0	0.768	0.904	8.50	261.0	0.887	0.696
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jhonatan*  
Jhonatan José Herrera Barahona  
TECNICO LABORATORISTA

**LABSUC**  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenner*  
Jenner Kimbel Ramos Diaz  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 218809

DATOS DEL PROYECTO

TESIS:	*ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDENTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022*
UBICACIÓN:	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA.
BACHILLER:	ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSIMAR

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
TEC. LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA:	EDIFICACION
CALICATA:	C - 3
MUESTRA:	M - 1
PROFUNDIDAD (m):	0.20 m - 3.00 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SC
CONDICION:	INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN:	1	ESPECIMEN:	2	ESPECIMEN:	3
ALTURA INICIAL:	20.02 mm	ALTURA INICIAL:	20.02 mm	ALTURA INICIAL:	20.02 mm
DIAMETRO:	61.80 mm	DIAMETRO:	61.80 mm	DIAMETRO:	61.80 mm
AREA INICIAL:	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL:	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL:	30.00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA:	1.70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA:	1.70 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL:	32.25	HUMEDAD INICIAL:	31.33	HUMEDAD INICIAL:	32.07
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.28 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.29 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.29 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN:	1	ESPECIMEN:	2	ESPECIMEN:	3
W PESAS:	2550 gr	W PESAS:	2535 gr	W PESAS:	2825
ESFUERZO NORMAL:	0.425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL:	0.850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL:	1.275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.10 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.12 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.16 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.12 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.14 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.18 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

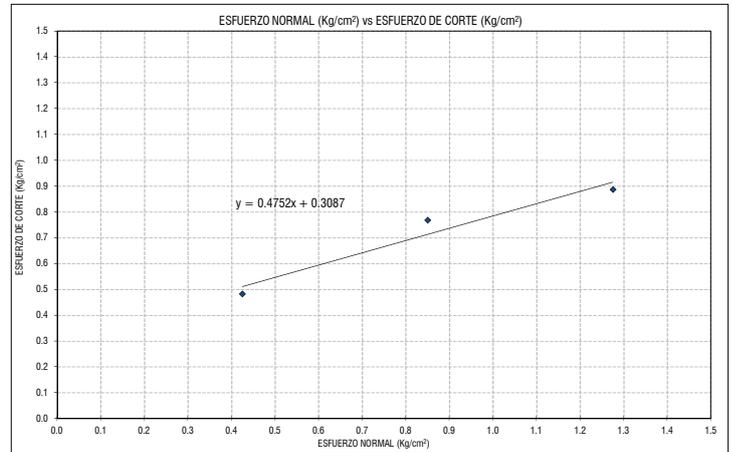
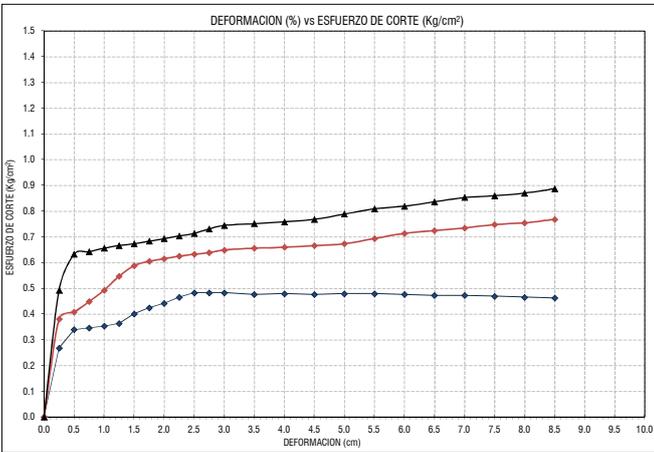
ESPECIMEN:	1	ESPECIMEN:	2	ESPECIMEN:	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.21 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.59 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.41 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.33 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.73 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.59 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	138	NUMERO DE TARA	237	NUMERO DE TARA	286
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.77 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	135.44 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	143.33 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109.03 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	108.13 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	117.64 gr
PESO TARA	23.10 gr	PESO TARA	24.25 gr	PESO TARA	25.26 gr
PESO MUESTRA SECA	85.93 gr	PESO MUESTRA SECA	83.88 gr	PESO MUESTRA SECA	92.38 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	32.28 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	32.56 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	27.81 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155.85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.85 gr
PESO MUESTREADOR	42.09 gr	PESO MUESTREADOR	42.09 gr	PESO MUESTREADOR	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114.76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL:	32.28 %	HUMEDAD FINAL:	32.56 %	HUMEDAD FINAL:	27.81 %
DENSIDAD SECA FINAL:	1.44 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1.43 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1.50 gr/cm <sup>3</sup>



RESULTADOS : COHESIÓN (C) : 0.31  
 ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) : 25.42 °

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jhonatan Jara Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>LSP22 - MS - 621</b>		
				<b>DATOS DEL PROYECTO</b>	
<b>TESIS:</b>	*ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDENTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022*		<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
<b>UBICACIÓN :</b>	DISTRITO: JAÉN, PROVINCIA: JAÉN, REGIÓN: CAJAMARCA.		<b>TEC. LAB :</b>	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>BACHILLER:</b>	ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSIMAR		<b>ASISTENTE:</b>	ARDY CIEZA ROMERO	

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**  
**A.S.T.M. D 3080 - 2004**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 4
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.20 m - 3.00 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S)</b>	SC
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	157.63	gr	PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	157.02	gr
PESO MUESTRADOR	41.83	gr	PESO MUESTRADOR	41.83	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	115.8	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	115.19	gr
VOLUMEN MUESTRADOR	60.38	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTRADOR	60.38	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1.92	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.91	gr/cm <sup>3</sup>

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)								
MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	989		NUMERO DE TARA	398		NUMERO DE TARA	399	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	107.96	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	80.22	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	103.49	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	90.6	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	69.02	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	86.68	gr
PESO TARA	23.18	gr	PESO TARA	24.62	gr	PESO TARA	23.30	gr
PESO MUESTRA SECA	67.42	gr	PESO MUESTRA SECA	44.4	gr	PESO MUESTRA SECA	63.38	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	25.75	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	25.23	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	26.52	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min								
ESPECIMEN : 1			ESPECIMEN : 2			ESPECIMEN : 3		
ALTURA INICIAL :	20	mm	ALTURA INICIAL :	20	mm	ALTURA INICIAL :	20	mm
DIAMETRO :	62.00	mm	DIAMETRO :	62.00	mm	DIAMETRO :	62.00	mm
AREA INICIAL :	30.19	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19	cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1.92	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.91	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.91	gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	25.75	%	HUMEDAD INICIAL :	25.23	%	HUMEDAD INICIAL :	26.52	%
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2590	gr	W PESAS	5100	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.446	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0.845	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.689	Kg/cm <sup>2</sup>
ESFUERZO DE CORTE :	0.514	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0.665	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1.094	Kg/cm <sup>2</sup>

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)
0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	24.94	0.084	0.189	0.25	99.0	0.334	0.396	0.25	98.0	0.331	0.196
0.50	40.10	0.135	0.304	0.50	114.0	0.385	0.456	0.50	122.0	0.412	0.244
0.75	48.79	0.165	0.369	0.75	124.0	0.419	0.496	0.75	139.0	0.469	0.278
1.00	50.93	0.172	0.386	1.00	133.0	0.449	0.532	1.00	159.0	0.537	0.318
1.25	53.57	0.181	0.406	1.25	143.0	0.483	0.572	1.25	174.0	0.588	0.348
1.50	58.66	0.198	0.444	1.50	151.0	0.510	0.604	1.50	189.0	0.638	0.378
1.75	63.41	0.214	0.480	1.75	155.0	0.524	0.620	1.75	203.0	0.686	0.406
2.00	69.79	0.236	0.529	2.00	159.0	0.537	0.636	2.00	220.0	0.743	0.440
2.25	71.41	0.241	0.541	2.25	164.0	0.554	0.656	2.25	230.0	0.777	0.460
2.50	76.91	0.260	0.582	2.50	166.0	0.561	0.664	2.50	238.0	0.804	0.476
2.75	83.47	0.282	0.632	2.75	168.0	0.567	0.672	2.75	248.0	0.838	0.496
3.00	91.20	0.308	0.691	3.00	170.0	0.574	0.680	3.00	255.0	0.861	0.510
3.50	105.88	0.358	0.802	3.50	172.0	0.581	0.688	3.50	268.0	0.905	0.536
4.00	112.63	0.380	0.853	4.00	175.0	0.591	0.700	4.00	278.0	0.939	0.556
4.50	116.62	0.394	0.883	4.50	176.0	0.594	0.704	4.50	285.0	0.963	0.570
5.00	120.77	0.408	0.915	5.00	177.0	0.598	0.708	5.00	302.0	1.020	0.604
5.50	123.62	0.418	0.936	5.50	181.0	0.611	0.724	5.50	307.0	1.037	0.614
6.00	127.80	0.432	0.968	6.00	182.0	0.615	0.728	6.00	312.0	1.054	0.624
6.50	132.06	0.446	1.000	6.50	183.0	0.618	0.732	6.50	318.0	1.074	0.636
7.00	141.04	0.476	1.068	7.00	186.0	0.628	0.744	7.00	319.0	1.077	0.638
7.50	148.00	0.500	1.121	7.50	194.0	0.655	0.776	7.50	320.0	1.081	0.640
8.00	152.14	0.514	1.152	8.00	197.0	0.665	0.788	8.00	321.0	1.084	0.642
8.50				8.50	196.0	0.662	0.784	8.50	324.0	1.094	0.648
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			
10.50				10.50				10.50			

**OBSERVACIONES :** LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL SOLICITANTE

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan Herrera Barahona  
 TÉCNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 <b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	<b>LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>	<b>CODIGO:</b> LSP22 - MS - 621	
			<b>TESIS:</b> *ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICAS DE LAS VIVIENDAS DEL SECTOR SAN CAMILO APLICANDO BENEDENTI - PETRINI E INDECI, JAÉN 2022*
<b>UBICACION :</b> DISTRITO: JAÉN. PROVINCIA: JAÉN. REGION: CAJAMARCA		<b>TEC. LAB :</b> JHONATAN HERRERA BARAHONA	
<b>BACHILLER:</b> ALTAMIRANO ALVAREZ HEYDEN CARLEY - OBLITAS CARDOZO MILAGROS YOSIMAR		<b>ASISTENTE:</b> ARODY CIEZA ROMERO	

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 4
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.20 m - 3.00 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>	SC
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

**INICIAL**

<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
ALTURA INICIAL :	20 mm	ALTURA INICIAL :	20 mm	ALTURA INICIAL :	20 mm
DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm	DIAMETRO :	62.00 mm
AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.19 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1.92 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.91 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	25.75	HUMEDAD INICIAL :	25.23	HUMEDAD INICIAL :	26.52
DENSIDAD SECA INICIAL :	1.53 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.52 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1.51 gr/cm <sup>3</sup>

**APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)**

<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
W PESAS :	1275 gr	W PESAS :	2550 gr	W PESAS :	5100
ESFUERZO NORMAL :	0.446 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0.845 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.689
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.01 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.03 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.05 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.01 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.03 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.05 mm

**APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE**

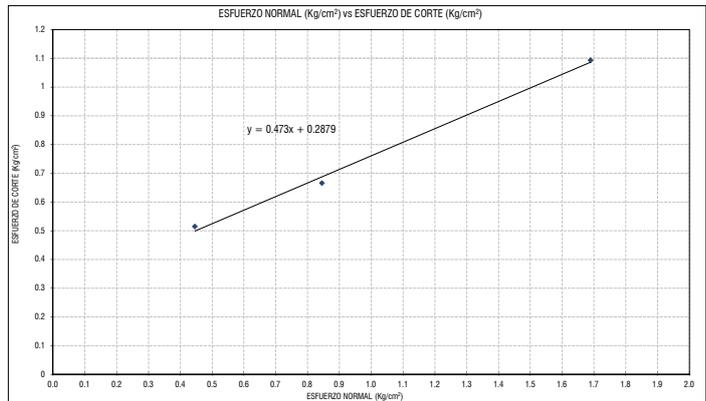
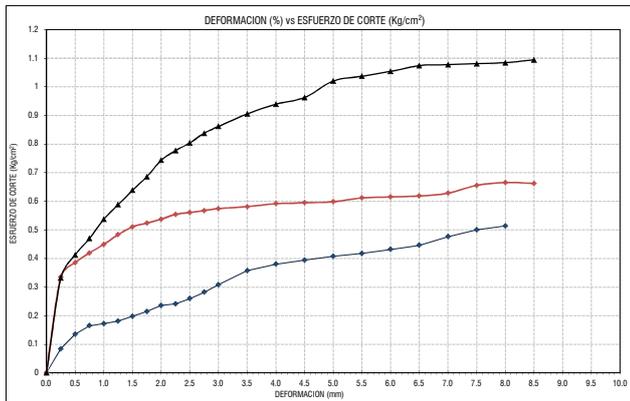
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-5.1 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	0.3 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.1 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	25.06 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	19.73 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	20.15 mm

**CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)**

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	415	NUMERO DE TARA	413	NUMERO DE TARA	378
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	128.07 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	134.21 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	139.39 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	104.06 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	108.95 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	114.93 gr
PESO TARA	23.06 gr	PESO TARA	23.50 gr	PESO TARA	23.67 gr
PESO MUESTRA SECA	81 gr	PESO MUESTRA SECA	85.45 gr	PESO MUESTRA SECA	91.26 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	29.64 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	29.56 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	26.80 %

**DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)**

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	172.50 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	171.50 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	172.40 gr
PESO MUESTREADOR	41.81 gr	PESO MUESTREADOR	41.81 gr	PESO MUESTREADOR	41.81 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	130.69 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	129.69 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	130.59 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.38 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.38 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.38 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	2.16 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	2.15 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	2.16 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	29.64 %	HUMEDAD FINAL :	29.56 %	HUMEDAD FINAL :	26.80 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1.67 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1.66 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1.71 gr/cm <sup>3</sup>



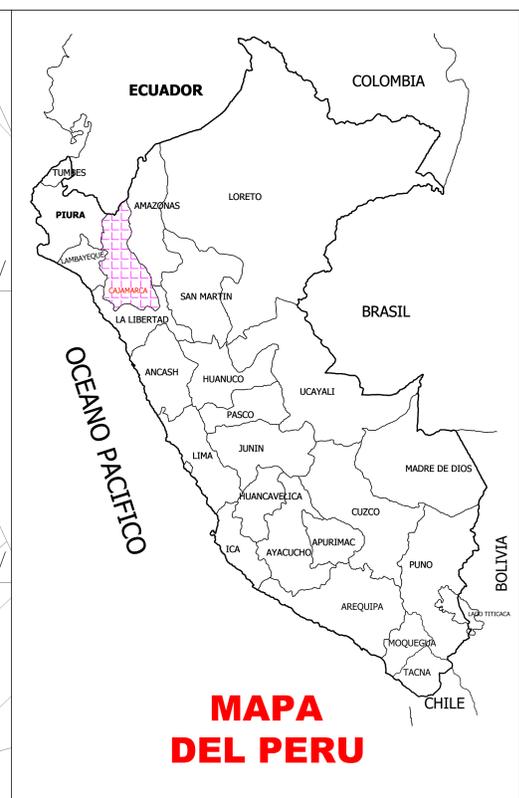
**RESULTADOS :**

COHESIÓN (C) : **0.29**  
 ANGULO DE FRICCION INTERNA (α) : **25.31 °**

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jhonatan J. Herrera Barahona  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenner Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

**ANEXO 9. Plano catastral del Sector San Camilo.**



## **ANEXO 10. Panel fotográfico.**

Fotografía 01. Vivienda N°017 del lote 005



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** muros de la vivienda con fisuras inferiores a 2mm.

Fotografía 02. Vivienda N°019 del lote 005



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** Vivienda sin juntas sísmicas, y con fisuras.

Fotografía 03. Vivienda N° 021 del lote 006



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** Columna de vivienda con grietas y muro con humedad.

Fotografía 04. Vivienda N°014 del lote 005



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** muro de ladrillos con piezas no homogéneas

Fotografía 05. Recolección de datos con las fichas de verificación proporcionadas por los instrumentos de Benedetti-Petrini e Indeci



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** realizando la recolección de datos con las fichas de verificación proporcionadas por los instrumentos de Benedetti-Petrini e Indeci, lo cual consistió en evaluar cada una de las características de las viviendas de manera observacional, y así poder determinar la vulnerabilidad de cada una de estas.

Fotografía 06. Recolección de datos con los propietarios de las viviendas para el llenado de las fichas de verificación proporcionadas por los instrumentos de Benedetti-Petrini e Indeci.



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** realizando la recolección de datos con las fichas de verificación proporcionadas por los instrumentos de Benedetti-Petrini e Indeci, con consentimiento del propietario.

Fotografía 07. Calicatas



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** realizando las mediciones correspondientes de nuestras calicatas para luego llevar las muestras al laboratorio y realizar los respectivos ensayos.

Fotografía 08. Ensayos en laboratorio



Nota: Elaboración propia 2022

**Interpretación:** realizando los respectivos ensayos en laboratorio junto a mi compañera tesista, lo cual se determinó que es un perfil tipo S3.