



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del  
distrito de la Huaca-Paita 2022”**

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

**AUTOR:**

Nizama Flores, Alexander Francisco (orcid.org/0000-0002-3086-6185)  
Yamunaque Ramos, Lui Angel (orcid.org/0000-0001-8031-1658)

**ASESORA:**

Mg. Valdiviezo Castillo, Krissia del Fatima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**PIURA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A Dios y la virgen, por darnos la dicha de la vida y salud que diariamente nos brinda así mismo por haber iluminado nuestras mentes en el proceso de ejecución del presente desarrollo de esta investigación .

Así mismo agradecemos a nuestra familia porque son la base y apoyo y comprensión incondicional , ya que nos brindaron la confianza necesaria en cada reto de nuestro camino universitario, además de guiarnos con consejos que nos ayudan a mejorar cada día más y ser mejores ciudadanos , personas y profesionales con el fin de poder cumplir con nuestros sueños y expectativas personales.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro Señor Jesucristo por habernos iluminado y darnos sabiduría e inteligencia para terminar con éxito este trabajo de investigación. Así mismo, nuestros familiares por ser la motivación de seguir hacia adelante.

Agradecer también a la Universidad Cesar Vallejo que nos acogió y brindó un segundo hogar. Además, a nuestros maestros por las grandes y sabias enseñanzas que sin duda nos han ayudado mucho en nuestra formación académica, en especial a nuestra maestra y asesora del curso de Desarrollo del proyecto de investigación por su paciencia y apoyo incondicional en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
3.1.	.Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2.	Variables y operacionalización .....	14
3.3.	Población, muestra y muestreo .....	15
3.4.	Técnicas.e instrumentos de recolección de datos .....	16
3.5.	Procedimientos.....	17
3.6.	Métodos de análisis de datos .....	17
3.7.	Aspectos éticos .....	18
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>34</b>
	REFERENCIAS.....	34
	ANEXOS.....	

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: PARÁMETROS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD-SISMO</i> .....	12
<i>Tabla 2: RANGOS DE CATEGORIZACIÓN PARA EVALUAR LA VULNERABILIDAD-SISMO</i> .....	12
<i>Tabla 3: Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022.</i> .....	19
<i>Tabla 4: Principales deficiencias constructivas en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022</i> .....	21
<i>Tabla 5: Rango de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la norma E 080 en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022.</i> .....	24
<i>Tabla 6: Intervención en función a su necesidad en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022.</i> .....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita</i> .....	19
<i>Figura 2: Principales deficiencias constructivas en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022</i> .....	23
<i>Figura 3: Rango de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la norma E 080 en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022</i> .....	24
<i>Figura 4: Intervención en función a su necesidad en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022</i> .....	26
<i>Figura 5: Viviendas de adobe de la huaca - fachada exterior</i> .....	2
<i>Figura 6: CONTRAFUERTE DAÑADO EN VIVIENDA DE ADOBE DE LA HUACA2</i>	
<i>Figura 7:FISURAS Y GRIETAS EN FACHADA DE VIVIENDA</i> .....	2
<i>Figura 8: CARENCIA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES</i> .....	2
<i>Figura 9: GRIETAS EN ZONAS DE EMPALME DE MUROS</i> .....	2
<i>Figura 10: HUMEDAD EN TECHOS</i> .....	2
<i>Figura 11: APLICACIÓN DE INSTRUMENTO EN VIVIENDAS DE ADOBE</i> .....	2
<i>Figura 12: DESPRENDIMIENTO DE REVESTIMIENTO POR HUMEDAD EN MUROS INTERIORES</i> .....	2

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022”, tuvo como objetivo general realizar un análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita, así mismo identificar las principales deficiencias constructivas en viviendas de adobe, determinar el rango de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la norma E 080, además determinar el tipo de intervención en función a su necesidad en las viviendas vulnerables de adobe.

Se planteó una investigación del tipo aplicada, de diseño no experimental y enfoque cuantitativo, para la población se consideró 481 viviendas de adobe en el distrito la Huaca y se trabajó con una muestra no probabilística de 30 viviendas las cuales cumplen con el requisito de inclusión de ser de adobe. Para la recolección de datos se hizo uso de la técnica de observación directa, teniendo como instrumento a una ficha de verificación de indeci.

Como resultado se obtuvo que el 80% de viviendas de adobe estudiadas presentan una vulnerabilidad sísmica muy alta, mientras que el otro 20% tienen vulnerabilidad sísmica alta por lo que no cumple con los rangos de la norma E080, de la misma manera, se concluyó que las viviendas de adobe agudizan su vulnerabilidad debido a factores como la humedad capilar de muros, ausencia de juntas sísmica y el deterioro de sus elementos estructurales y finalmente proponiéndose alternativas de intervención como el aislamientos de humedad capilar de muros a través de calzaduras, reforzamientos con contrafuertes y la reparación de grietas y reforzamiento con sistema de drizas.

**Palabras clave:** Vivienda, adobe, sismos, vulnerabilidad.

## **ABSTRACT**

The present investigation entitled "Analysis of seismic vulnerability in adobe homes in the district of Huaca-Paita 2022", had in principle as a general objective to carry out an analysis of the seismic vulnerability in adobe homes in the district of Huaca-Paita, as well as identify the main construction deficiencies in adobe homes, determine the range of seismic vulnerability according to standard E 080, also determine the type of intervention based on its need in vulnerable adobe homes.

An applied research, non-experimental design and quantitative approach was proposed, for the population 481 adobe homes were considered in the Huaca district and a non-probabilistic sample of 30 homes was worked on, which meet the requirement of being of adobe. For data collection, the direct observation technique was used, using a verification sheet as an instrument.

As a result, it was obtained that 80% of the adobe houses studied have a very high seismic vulnerability, while the other 20% have high seismic vulnerability, which is why they do not comply with the ranges of the E080 standard, in the same way, it was concluded that adobe houses exacerbate their vulnerability due to factors such as capillary humidity of walls, absence of seismic joints and the deterioration of their structural elements and finally proposing intervention alternatives such as capillary humidity isolation of walls through shims, reinforcements with buttresses and the repair of cracks and reinforcement with a halyard system.

**Keywords:** Housing, adobe, earthquakes, vulnerability.



## I. INTRODUCCIÓN

La costa de Perú pertenece a una de las zonas que posee la más alta actividad sísmica y tectónica del país puesto que conforma el cinturón de fuego, en donde muchas de sus zonas rurales que albergan la mayoría de viviendas de adobe se han visto gravemente afectadas por sismos de magnitudes altas en los últimos años, dejando a su paso consecuentes pérdidas materiales y la inhabilitación de las mismas, reflejando así la vulnerabilidad sísmica la cual se incrementa debido a la calidad de material y la construcción sin ningún criterio técnico.

A nivel internacional se tiene que en Tarapacá, norte de Chile en el segundo terremoto que ocurrió el 13 de junio del 2005, se identificó que las viviendas construidas con adobe tradicional ubicadas en la zona del epicentro fueron las que sufrieron derrumbe y agrietamientos verticales y diagonales de muros, muchas de las cuales colapsaron de forma inmediata, quedando inhabilitadas debido a su alto peligro de desplome esto a causa de que fueron construidas bajo prácticas inadecuadas a partir de conocimientos empíricos, reflejando su alto índice de vulnerabilidad sísmica (Astroza, 2005). En la actualidad se tiene que un 50 % de viviendas en el mundo están construidas con este material (Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 2012 pág. N°02).

En el Perú se agudiza esta problemática partiendo desde los últimos eventos sísmicos producidos en diferentes zonas del norte del país, como es el caso del sismo de magnitud 6.1 registrado el viernes 30 de julio del 2021 ubicado a 12 kilómetros al oeste de la provincia de Sullana el cual registró damnificados, daños en viviendas de adobe y material noble, infraestructura educativas y vías de comunicación terrestre, en algunos distritos rurales de las provincias del departamento de Piura, evidenciando la alta vulnerabilidad sísmica y la magnitud de los daños registrados en viviendas de adobe y edificaciones esenciales; según el reporte n°15 (Reporte Complementario, 2018 pág. pg.29). En el Perú, es usual la utilización del adobe como principal materia en la construcción de viviendas sobre todo en zonas rurales, es así que es el segundo material más usado en este rubro lo cual representa a un 27.9% de viviendas existentes en el Perú. (Perfil sociodemográfico, 2017).

En la provincia de Paita a menos de 30 km se encuentra La Huaca, la cual se caracteriza por albergar el mayor número de viviendas con construcciones en adobe de la provincia en donde un 34.4% de viviendas están construidas con dicho material, las cuales se ven afectadas constantemente por la alta actividad sísmica de los últimos años, las cuales reflejan su vulnerabilidad, lo cual se hace mucho más significativos debido a malos procesos constructivos y a las características propias del material. (INEI, 2017 pág. 41)

Después de haber expuesto esta realidad problemática alarmante del distrito de la Huaca, de la provincia de Paita, proponemos el posterior problema general: ¿Cuál es el análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022?. De la misma se plantea los problemas específicos tales como: a) ¿Cuáles son las principales deficiencias constructivas que existen en las viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022?, b) ¿Cuál es el rango de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la norma E-080 en las viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022?, c) ¿Cuál es el tipo de intervención en función a su necesidad en las viviendas vulnerables de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022?

La investigación se justifica puesto que es de suma relevancia porque los resultados servirán como fuentes de recomendación para poder implementar y articular las medidas necesarias para contribuir a la seguridad habitacional de las viviendas de adobe, analizando la vulnerabilidad sísmica frente a los eventos naturales, así mismo sirve como datos para atender los problemas existentes en viviendas de adobe que alberga grandes porcentajes de personas en el distrito de la Huaca, la antigüedad de las viviendas y la escasez de criterio sismorresistente en aplicación constructiva, poniendo en conocimiento el estado en las que se encuentran las viviendas, conocimientos básicos para poder iniciar la rehabilitación, mantenimiento y refuerzo de las viviendas de adobe, además de ser información necesaria para poder incluirlas en planes de seguridad habitacional o mitigación que eviten los desastres.

Esto, a su vez, beneficia a los moradores del distrito de la Huaca ya que así podrán tener el conocimiento acerca de las deficiencias constructivas de sus viviendas de

adobe y el estado de la infraestructura en la que se hallan post sismo, y así poder tomar medidas para mitigar los daños y realizar un mantenimiento adecuado de las mismas, evitando el riesgo de daños de eventos naturales. Asimismo, sirve como fuente teórica de información relevante para que futuros investigadores profundicen en la problemática actual en viviendas de tierra no reforzada en la Huaca-Paita. Por ello, esta investigación se centra en la necesidad de desarrollar un procedimiento que permita analizar y diagnosticar la vulnerabilidad sísmica en edificaciones de adobe para posteriormente proponer un sistema de estabilización, reforzamiento y recomendaciones que contribuyan a minimizar la problemática actual de la construcción de viviendas con adobe del distrito de la Huaca-Paita y así poder dar a conocer el grado de vulnerabilidad y peligro de su comportamiento ante sismos, poniendo en riesgo a los propietario y por ende poder concientizar al morador acerca de las diferentes fallas y deficiencias constructivas existentes y de qué forma podría reemplazarlas para su mejora.

Por lo cual, proponemos el posterior objetivo general con la finalidad de resolver esta problemática : Realizar un análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022. Así mismo se plantea objetivos específicos tales como : a) Identificar las principales deficiencias constructivas en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022 b) Determinar el rango de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la norma E 080 en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022 c) Determinar el tipo de intervención en función a su necesidad en las viviendas vulnerables de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022.

Por lo que para la comprobación de dicha investigación se plantea la siguiente hipótesis general : Las viviendas de adobe del distrito la Huaca-Paita, 2022 presentan un grado alto de vulnerabilidad sísmica. Así mismo se plantea las siguientes hipótesis específicas : a) Las deficiencias constructivas son una de las principales causas de la vulnerabilidad en las viviendas de adobe del distrito la Huaca-Paita, 2022, b) Las viviendas de adobe del distrito la Huaca-Paita, 2022 no cumplen con los rangos de la norma E-080 c) Plantear una propuesta de intervención según su necesidad a las viviendas de adobe del distrito la Huaca-Paita, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Entre los antecedentes y las investigaciones que apoyarán a dicha investigación tenemos a las de contexto internacional, entre las cuales se puede acudir a lo mencionado por (Maldonado Rondón, y otros, 2019) en su estudio titulado *“Estimación de Funciones de Vulnerabilidad a Terremotos en Edificaciones de Tierra”* en Bucaramanga, Colombia. Tuvo como propósito definir la falla de una edificación de tapial o adobe ante un sismo con aceleraciones de diseño basado en una falla relacionado a un evento sísmico dado. Este es un estudio experimental y aplicado que analiza la magnitud del daño causado por las casas de tapial o adobe, los instrumentos utilizados se basan en tablas de observación de comportamientos estructuras, y la muestra estudiada corresponde a 50 casas del cantón de Bucaramanga. Este estudio se aplica a cada edificio, y se calcula los grados y niveles de vulnerabilidad y daños bajo pruebas de aceleración. Los resultados muestran que las viviendas de adobe y tierra apisonada resultan susceptibles a terremotos. A una aceleración de 0,05 g, los resultados mostraron que el edificio sufrió graves daños estructurales e incluso se derrumbó. Las deficiencias sísmicas de las estructuras de tierra apisonada y adobe se deben al alto peso estructural, la baja resistencia y la fragilidad y falta de ductilidad bajo esfuerzo sísmico. En caso de un terremoto severo, debido a su gran peso, estas estructuras pueden alcanzar fuerzas sísmicas altas que no pueden resistir y colapsar violentamente. Por lo tanto, se concluyó que las edificaciones de adobe y tapial se dañarían en un evento sísmico con una aceleración de 0.05g, sufrirían daños significativos o incluso colapsarían.

De igual forma, (Ruiz Sibaja, y otros, 2017) en su estudio titulado *“Uso del método del índice de vulnerabilidad para el estudio de la vulnerabilidad sísmica en el centro histórico de Tapachula, Chiapas”*, su principal objetivo es poder determinar el análisis de vulnerabilidad sísmica bajo una muestra significativa de la localidad de Tapalucha, el tipo de estudio mediante el cual se diagnosticó los desempeños de los edificios y la evaluación del posible comportamiento vulnerable con respecto a los daños sísmicos. La presente investigación es un estudio cuantitativo y no experimental de una muestra estimada de 400 viviendas en 25 avenidas correspondientes al centro histórico Tapalucha, aplicando un instrumento cuestionario con método de observación que incluye una mejora, la

cual cuantificara de forma organizativa factores o procesos constructivos y así mismo los comportamientos de las edificaciones las cuales modifican su vulnerabilidad. Se halló que la mayoría de los edificios (83,2%) eran muy vulnerables. Asimismo, el 10% de las viviendas con tipología A correspondientes a muy alta fueron las edificaciones de adobe o tapial, debido a hacer un material altamente, adicionando a este grupo viviendas de mampostería de ladrillo y otras de bloque de concreto las cuales tenían más de 35 años de antigüedad, las cuales todas se encontraban dañadas debido a eventos sísmicos. Estos resultados de alta vulnerabilidad apuntan a la importancia de poder realizar estudios y análisis rigurosos y extensos acerca de la ciudad para así poder tener un diagnóstico detallado de todos los sectores y, por tanto, poder aplicar un plan de prevención y mitigación que respondan a las problemáticas y emergencias sísmicas.

De igual forma, el estudio de tesis de (Hinestroza Farfán, 2018) titulado *“Evaluación del riesgo sísmico de viviendas de tapial en Barrancabermeja (Colombia)”* su principal objetivo fue poder realizar la evaluación acerca del daño sísmico en estructuras de tapial en términos de deterioro y pérdida económica de edificios, se realizan estudios descriptivos, se utilizan métodos no experimentales, se selecciona como técnicas de investigación la observación directa y la investigación, y se utiliza la investigación como herramienta de recolección de información. En esta encuesta se utilizó como población las viviendas de Tapial de Barrancabermeja, mientras que las muestras tomadas son las residencias de las comunidades de La Floresta y Parmaso. Entre sus principales hallazgos se menciona que los sistemas constructivos de adobe presentan deficiencias muy similares a las de la mampostería de muros de albañilería tales como la presencia de humedad en muros y techos, agrietamiento en elementos estructurales y la falta de junta sísmica entre vivienda, lo que se concluye y recomienda que es de suma importancia poder aplicar mejores técnicas y procesos constructivos teniendo en consideración la zona de estudio, y de la misma manera que estos procesos de construcción se lleven a cabo mediante la supervisión de personal calificado que disponga la correcta ejecución del diseño sismorresistente.

Así mismo, (Montilla Pedro y Castillo Argimiro, 2016) en su estudio denominado *“Vulnerabilidad sísmica de centros poblados. Un caso de estudio: sector Pan de Azúcar, Mérida. Estado Mérida-Venezuela”* señaló que el estudio y análisis de vulnerabilidad de sismos son factores determinantes para poder aplicar un sistema de manejo y prevención de riesgos especialmente en poblaciones con densidad alta, por lo que implementar estrategias y medidas podrán contribuir de forma positiva a su control y mitigar así el daño potencial a las edificaciones existentes. Se proponen escenarios para el área de estudio, cuantificando cada edificio con probabilidad de presentar daños moderados o severos o derrumbe. Dicha investigación facilita el uso de técnicas de observación ya que son fáciles de aplicar y sobre todo son económicas, lo cual permite poder cuantificar de manera genérica los impactos que pueden tener los eventos sísmicos en las edificaciones en la zona de estudio. Por lo que se concluye que a nivel institucional exista supervisión y regulación para las construcciones en especial en zonas de altos grados de vulnerabilidad sísmica como menciona la presente tesis.

Durante los últimos 40 años, los diferentes hallazgos e investigaciones acerca de los refuerzos en edificaciones de adobe se han ido incrementando ya que se han investigado diferentes técnicas que buscan poder asegurar el correcto comportamiento de las mismas frente a los eventos sísmicos que se susciten (Smith y Redman, 2009). Sin embargo, ninguno de ellos ha sido ampliamente adoptado por el público en general debido a la falta de difusión, alto costo, dificultad para obtener los diferentes materiales que sirvan como fuente principal para el refuerzo que se propone (Vlondet y Aguilares, 2007). Como resultado, los lugareños de zona rural se enfrentan bajo condiciones de alta vulnerabilidad y propensos a riesgos por eventos sísmicos. No obstante, los instrumentos que conforman el proyecto son más factibles a comparación de otras técnicas para el refuerzo investigadas, como aislamiento de humedad a través de calzadas, el sistema de refuerzo de drizas o cuerdas de nailon e impermeabilización de techos.

Es por ello que, en el 2013, se da inicio a la aplicación del sistema de aislamiento de humedad capilar a través de calzaduras conformadas de piedra las cuales están envueltas con cuerdas de nilón sintético en forma de bolsa para dar mejor

estabilidad y consistencia, de tal manera al colocar calzaduras sobre sistema de drizas como parte de un proyecto que conformaba técnicas de refuerzo y restauración de monumentos (Blondet et al , 2013). La facilidad económica y aplicativa del sistema de drizas mediante cuerdas de nailon hace del mismo un sistema ideal para el refuerzo de viviendas autoconstruidas de adobe , generando un costo de inversión bajo y factible en zonas rurales.

Además, los componentes desarrollados inicialmente se adaptan para aplicación de aislamiento capilar de humedad, así mismo la colocación de malla de nailon o sistema de drizas actuando como refuerzo sísmico. Agregar dicho sistema de sistema de refuerzo a las técnicas constructivas que tradicionalmente se usan en las zonas rurales en el Perú, podrá contribuir a la reducción de vulnerabilidad ante eventos sísmicos en gran parte de las viviendas de adobe , lo que potencialmente salvaguardará la integridad física de los pobladores de dichas zonas.

(Groenenberg, 2010) en su integración menciona que los componentes desarrollados inicialmente se adaptan para aplicación de la malla de nailon o sistema de drizas a ello le adiciona la construcción de contrafuertes para dar rigidez y estabilidad a los muros. Así mismo propone agregar el sistema de refuerzo con bambú en dos direcciones a las técnicas constructivas que tradicionalmente se usan en las zonas rurales en el Perú, este sistema podrá contribuir a la reducción de vulnerabilidad ante eventos sísmicos en gran parte de las viviendas de adobe , lo que potencialmente salvaguardará la integridad física de los pobladores de dicha zona en estudio.

Conformando todas las investigaciones previamente mencionadas , (Zosa y Sotto , 2016) propusieron una técnica mixta de reparación de grietas la que estaba conformada a base de barro y además el reforzamiento de sistema de drizas con cuerdas de nailon , esto aplicado en un prototipo de vivienda de adobes que haya sufrido daños por una simulación sísmica. Este tipo de refuerzo pudo permitir que se recupere más del 75% de las rigideces iniciales tanto horizontal y lateral en gran parte de la de estructura, por lo que su uso aplicativo es confiable.

En el marco nacional, se recopiló lo mencionado por (Arevalo Casas, 2020) mediante su investigación *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de mampostería de ladrillo de barro de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José Tarbes , distrito de San Martín de Porres”* - Lima , en el cual tuvo como principal objetivo poder dar una evaluación y analizar acerca de la vulnerabilidad en viviendas autoconstruidas de mampostería de ladrillo de barro frente a los sismos en el AA.HH. San José Tarbes, con la finalidad de proponer las recomendaciones acerca de la realización adecuada del mantenimiento en viviendas autoconstruidas con mampostería de ladrillo de barro. Su estudio de investigación fue tipo cuantitativo y cualitativo ( mixto) , en el cual se aplicó el método de recolección de datos mediante una encuesta y así mismo como instrumentos se aplicó las fichas reportes y encuesta, teniendo como población a 7 casas con sistema de albañilería confinada con ladrillo de barro pertenecientes a dicho distrito, tras aplicada dicha investigación se pudo extraer que en su mayoría las edificaciones evidenciaban deficiencias constructivas, hallando que el 30% de viviendas presentaban muros en estado de humedad, el 40 % muros con fisuras y grietas , y el 90% la ausencia de juntas, y un 25% por terrenos inestables, y colapso de muros portantes, concluyendo que esto es resultado de la mala ubicación de las viviendas, o la falta de juntas sísmicas, y también así mismo a la aplicación inadecuada del ladrillo de barro empleando con fuente base para la construcción de muros portantes.

Por otro lado, (Tinoco García, 2015) menciona en su tesis *“Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica por medio del método de índice de vulnerabilidad en las viviendas construidas con adobe en el caserío de Hornuyoc - provincia de Carhuaz”*, tuvo como principal objetivo poder evaluar el estado de vulnerabilidad en sismos de viviendas construidas con adobe ubicadas en pequeños poblados del distrito de Hornuyoc-Carhuaz mediante un método de índice de vulnerabilidad. Se trata de una encuesta mixta con métodos observacionales, a través de archivos y encuestas, sobre una muestra de 81 viviendas de adobe del caserío Hornuyoc utilizando un método conocido como *“italiano”* el cual fue desarrollado en 1982 por Petrini y Benedetti , en la cual sus principales hallazgos dieron que: 11 edificaciones o viviendas tenían como resultado un IVM (índice



de vulnerabilidad media) , la cual representaba un índice de vulnerabilidad alto, representando el 86,42% del total, por lo que las viviendas en este pequeño pueblo eran muy vulnerables o propensas ante movimientos sísmicos

Así mismo , (Guevara Pinedo, 2018) menciona en su tesis llamada *“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en el sector los aromos, Jaén-Cajamarca”*. Como principal objetivo planteó poder identificar el grado de peligro, vulnerabilidad sísmica en las viviendas del sector “Los aromos”, aplicando la ficha observacional del INDECI . Aplicando una muestra de 15 viviendas mediante un instrumento correspondiente a una ficha de verificación . Por lo que aplicada dicha investigación se concluye que las viviendas ubicadas en el sector los aromos , tenían niveles de entre media y altamente vulnerables , ya que fueron hechas bajo sin criterios constructivos y de manera informal.

A nivel local tenemos a (Reátegui, 2019) quien menciona en su tesis llamada *“Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en la provincia de Sullana”* )Piura, su principal objetivo fue poder realizar un análisis visual acerca de las características en función a su estructura de vivienda estudiada la cual correspondía a las autoconstruidas en el distrito de Sullana con la finalidad de poder diagnosticar el nivel de vulnerabilidad sísmica, para lo cual se utilizó una investigación de enfoque cualitativa, aplicando métodos de recopilación de datos, y como instrumento formularios de encuestas. La población estudiada corresponde a los pobladores de Sullana y se decidió tomar como muestra principal al sector de López Albújar y al sector de nuevo Sullana. Una vez aplicada dicho estudio tuvo como hallazgos que la mayoría de viviendas presentaban deficiencias estructurales, los cuales se evidenciaban en daños en las paredes, columnas, vigas e incluso losas aligeradas, lo que reducían su firmeza y rigidez ante la acción de movimientos telúricos, concluyendo así que la resistencia se reduce debido al daño por diversos factores ya sea de su entorno o por malas prácticas constructivas.

Por otro lado (Poicon Cornejo, 2017)menciona en su tesis denominada *“Análisis y Evaluación del Riesgo Sísmico en edificaciones de albañilería en el centro del distrito de Catacaos – Piura”*, propuso como principal objetivo poder identificar el índice de peligro sísmico en edificaciones de albañilería ubicadas en la zona centro del distrito de Catacaos, con el fin de determinar de esta manera los daños

que se puedan ocasionar ante un posible evento telúrico, aplicando una investigación mixta-descriptiva, no experimental, usando como principal instrumento una encuesta, en donde la población correspondía al sector del centro del distrito en mención, en donde la muestra correspondía a las viviendas. Como principales hallazgos se tuvo que gran parte de las viviendas estudiadas se verían involucradas en daños de manera estructural, por otro lado los daños no estructurales se acercarían a los daños totales, habiendo entre sí una relación de nivel de año entre un intervalo de 25% y 75%, llegando a la conclusión que la zona centro del distrito ha reducido los porcentajes con respecto a la autoconstrucción en comparación a años pasados, además se halló mediante la investigación que gran proporción de las viviendas calificaban como frágiles y medianamente vulnerables debido a que fueron elaboradas bajo mano de obra poco calificada.

De la misma manera (Cardenas, 2019), menciona en su investigación denominada "*Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas de adobe en el Asentamiento Humano Los Ángeles – Piura, 2019*" -Piura, el objetivo principal fue poder evaluar el estado de vulnerabilidad en sismo en edificaciones de material predominante de adobe en el asentamiento humano los ángeles, mediante un estudio tipo mixto, teniendo como instrumento fichas de reporte, extrayendo muestra en viviendas con material de adobe de dos pisos pertenecientes al distrito previamente mencionado. Aplicada dicha investigación se pudo obtener que el 90% de viviendas analizadas evidencian que la densidad en relación a los muros era inadecuada, dejando en evidencia que el 100% de los sentidos de forma perpendicular cuentan con las densidades de muro correctas, por otro lado, un 90% no era adecuada, concluyendo que la obra no empleó los insumos y mano de obra no eran las adecuadas para su proceso constructivo, debido que el total de muros de adobe de las viviendas poseían un espesor con dimensiones que no correspondían según el reglamento de viviendas poseían espesores superiores al reglamentado según la norma E080. Así mismo, con respecto a las normativas legales que conforman parte de las bases teóricas que fundamentan y respaldan a dicha investigación, se tiene al RNE, en la que se rigen pautas, parámetros y condiciones fundamentales y

mínimas que se deben aplicar y tener en cuenta durante la ejecución y previo diseño , ya sea de edificaciones o habilitaciones urbanas.

También se tiene en mención, la Norma E080 correspondiente al diseño construcción con tierra reforzada aporta las condiciones mínimas y características físico mecánicas de los insumos necesarios para las construcciones con adobe, así mismo el diseño sismoresistente , elementos estructurales para construir con tierra, y los parámetros para el comportamiento de tabiquería de adobe.

Así mismo se cita a la norma de diseño sismoresistente E030 ya que aporta las condiciones y especificaciones mínimas que permitirán diseñar de manera segura aplicando parámetros de sismo resistencia, y así poder aplicar los refuerzos necesarios y la reparación y rehabilitación de las que puedan presentar daños por motivos o eventos sísmicos

De la misma manera en el planteamiento de dicho estudio se determinan conceptos y definiciones que guardan estrecha relación con las variables de la investigación, tales cual la vulnerabilidad sísmica, la que hace referencia al nivel de grado de perjuicio o daño que padece una vivienda o edificación con lo que respecta a su estructura principal a causa de un evento sísmico de cierta magnitud variable (Mattos Castro, 2014).

Entre las principales clases de vulnerabilidad sísmica se puede encontrar: la vulnerabilidad estructurales y no estructurales, la primera es el nivel o grado de daño que puedan suscitarte en diferentes elementos o estructura de una edificación, como vigas, cimentaciones, losas, muros portantes o columnas,entre otros, los que pueden verse afectados gravemente frente a un evento sísmico, esto debido a que su resistencia se puede ver debilitada (Santos Quispe, 2019). En tanto que , la vulnerabilidad no estructural, refiere al grado o nivel de perjuicio y daño que evidencian los elementos no estructurales de una edificación o vivienda (instalaciones ,elementos arquitectónicos y equipos), los cuales también son posibles para producir daños a los habitantes frente a un evento sísmico o terremoto (Santos Quispe, 2019). Para poder evaluar así la vulnerabilidad sísmica existen variedad de parámetros en el cual se toman en cuenta aquellos parámetros y aspectos lo que se obtienen de las edificaciones o viviendas

partiendo de una premisa de evaluación previa, a dichos parámetros se les establece rangos numéricos.

**TABLA 1: PARÁMETROS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD-SISMO**

Vulnerabilidad sísmica					
Estructural				No estructural	
Densidad		Mano de obra y materiales		Tabiquería y parapetos	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3

Fuente: (Laucata Luna, 2013)

Para poder determinar o evaluar los grados o niveles de vulnerabilidad en la que se encuentra la edificación o vivienda, se empleara una categorización mediante un rango (Tabla 2) lo cual depende de la evaluación previa de la tabla antes presentada (Tabla 1).

**TABLA 2: RANGOS DE CATEGORIZACIÓN PARA EVALUAR LA VULNERABILIDAD-SISMO**

Vulnerabilidad Sísmica	Rango
Baja	1.0 – 1.4
Media	1.5 - 2.1
Alta	2.2 – 3.0

Fuente: (Laucata Luna, 2013)

Cabe destacar, que en este proceso se debe tener en consideración que según (Arriola y Sáenz , 2005 pág. 13) las viviendas de adobe se definen como el sistema constructivo basada en una tabiquería de muro portador de cargas, el cual está se compone mediante bloques hechos mediante una mezcla de tierra y paja (sin proceso de cocción), las que son usados a modo de mampostería de ladrillos, que recibe cargas de vigas de madera y coberturas .

### **III. METODOLOGÍA**

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

##### **3.1.1 Tipo**

El presente estudio es de tipo aplicada , puesto que busca poder aplicar conocimientos preliminares acerca de las variables, esto con la finalidad de poder implementarlos de manera práctica para que así se puedan proporcionar las estrategias y soluciones al problema abarcado y así realizar mejoras.

##### **3.1.2Diseño de investigación**

El diseño aplicado en dicha investigación es de carácter no experimental transversal-descriptivo. Se fundamenta en no experimental, ya que esta se basará en observar las variables que se brindaran tal como, en el medio natural, esto sin que sea manipulada, a fin de su posterior análisis y relación al entorno.

El tipo no experimental se diferencia ya que esta nunca construye situaciones ya que se basa en la observación de algo que ya se ha suscitado, sin que esta sea incitada de forma premeditante por el investigador.

En las investigaciones de este tipo se caracteriza por no tener la posibilidad que las variables sean manipuladas de forma que el investigador no tendrá el control sobre ellas, puesto que ya sucedieron, de la misma manera a sus consecuencias o efectos. (Hernández Sampieri, 2018).

Por ello se afirma que dicho estudio es transversal , porque las variables se medirán únicamente en una determinada ocasión, en base que dicha información logrará analizar el estado que se encontraban las variables.

Así mismo es descriptivo, porque logrará identificar y exponer la mayor cantidad de detalles de las variables, además se explicará los niveles de vulnerabilidad que se hallen en las viviendas de adobe por estudiar, también se tuvo en cuenta las condiciones post sismo y las deficiencias halladas en las viviendas.

## **3.2. Variables y operacionalización**

### **3.2.1. Variable Independiente :**

#### **Vulnerabilidad sísmica**

Según lo mencionado por Mattos (2014), define y establece la vulnerabilidad sísmica , al grado o nivel de perjuicio que sufre una vivienda en relación a la estructura que la conforma, a consecuencia de un evento sísmico de cierto nivel de magnitud.

En cuanto a la definición operacional , cabe mencionar que la variable independiente será elemento influyente en lo que respecta a los resultados de la variable dependiente, de modo que , serán considerados indicadores tales cual:

Antecedentes sísmicos, zonas de ubicación, grietas y fisuras ,desplazamientos por carga, vulnerabilidad alta, vulnerabilidad media y vulnerabilidad baja. Así mismo, dicha variable será medida mediante la escala nominal .

### **3.2.2. Variable Dependiente (VD):**

#### **Viviendas de adobe del distrito la Huaca-Paita**

Según (Arriola y Sáenz , 2005 pág. 13)define a las viviendas de adobe como el sistema constructivo el cual está se compone mediante bloques hechos mediante una mezcla de tierra y paja (sin proceso de cocción),las que son usados a modo de mampostería de ladrillos, que recibe cargas de vigas de madera y coberturas .

De la misma manera, como definición operacional se tiene que dicha variable busca poder disponer la valorativa necesaria que acogerá , señalando así su influencia en lo que respecta a la variable independiente. Serán considerados para esta variable los siguientes indicadores: elementos estructurales , calidad de termino, reforzamiento y evacuación. Cabe señalar que dicha variable será medida en la escala de forma nominal.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3. 1. Población**

La población estudiada esta conformada por 481 viviendas particulares pertenecientes a la zona rural en el distrito de la Huaca, según INEI (2018) en cuanto al censo del 2017, en el cual nos centraremos en la zona correspondiente a la zona “los claveles” una de las más afectadas en los últimos sismos de la región, las características de inclusión fueron las siguientes : viviendas de adobe ,viviendas de tierra reforzada de 1 o 2 pisos techadas con calaminas, polipropileno y tejas ,mientras que los criterios tomados en cuenta para la exclusión fueron viviendas de albañilería y viviendas construidas con bloquetas de concreto . Como unidad de estudio se tuvieron las viviendas de adobe del distrito de la Huaca.

#### **3.3.2. Muestra**

Para Arias (2006 pág. 83), “señala que una muestra es el subconjunto limitado y representativo extraído de una población que sea accesible” , por lo que se consideró en dicha investigación, el tamaño de una muestra no probabilística, cabe resaltar que esta investigación se realizó, teniendo en cuenta la disposición de los habitantes de las viviendas debido a las limitantes existentes tales como es la coyuntura de estado emergencia sanitaria y la inseguridad ciudadana. Por ello se aplicó el instrumento en 30 viviendas de adobe, las que fueron consideradas parte de la muestra significativa de dicha investigación.

#### **3.3.3. Muestreo**

Dicha investigación presenta un muestro de tipo no probabilístico , puesto que este no aplico fórmula para poder determinar la muestra, ya que fue ejecutado por conveniencia y teniendo en consideración la accesibilidad de información de las viviendas de adobe de la Huaca-Paita.

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

#### **3.4.1.Técnicas**

Según lo mencionado por Chávez Denis (2008) afirma que las diferentes técnicas para la recolección de datos nos permiten poder realizar una medición de las diferentes variables establecidas para un estudio con respecto a las unidades de su análisis, las que tendrán por objetivo principal poder recolectar la información precisa para la casuística o problemática a estudiar, esta nos servirá como soporte en la investigación a realizar.

La técnica aplicada está basada en la observación directa, del objeto a estudiar sin que este tenga que intervenir o alterar cualquier acontecimiento y a sí mismo consistió en dar visitas al distrito de la Huaca y observar así de manera sistemática y detallada , algunas características en particular en las viviendas de adobe o situaciones que mantengan relación en cuanto a los objetivos de dicha investigación, para posteriormente crear así una ficha de verificación en donde se generalice el análisis de las exigencias donde se llevó a cabo .

#### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

El instrumento que se llevó a cabo el estudio consiste en una ficha de verificación propuesta por el INDECI, a través del cual se buscó recaudar la información relevante que permitan determinar la vulnerabilidad sísmica y las diferentes deficiencias que presentan las viviendas de adobe de la huaca las cuales formarán parte de la muestra de investigación – (Anexo n°03).

En cuanto la validez del instrumento , validarla por ingenieros civiles ya que este instrumento está aprobado en el decreto supremo N° 0.37-2010-PCM mediante en plan de prevención por sismos por lo que los ítems correspondientes al instrumento garantizan que la ficha de verificación a aplicar, tiene un sustento crítico y confiable. En consecuencia , la confiabilidad a emplear es aceptable ya que el instrumento al haber sido ejecutado por una institución pública nacional de forma masiva se determina que el instrumento es confiable y guarda correlación entre sus ítems.



### **3.5. Procedimientos**

La presente investigación se ejecutó por medio del siguiente procedimiento metodológico:

En primer lugar, se definió las diferentes técnicas de recolección de datos para dicha investigación. Posteriormente ya definido cada uno, se planteó un instrumento que consiste en una ficha de verificación de INDECI, la cual se especifica los ítems con respecto a las variables, dimensiones e indicadores los cuales, permitieron poder obtener los datos necesarios para realizar el análisis de vulnerabilidad en viviendas de adobe la Huaca-Paita y sus diferentes objetivos.

Al ser un instrumento tal cual una ficha de verificación de INDECI no fue necesaria validarla por ingenieros civiles ya que este instrumento está aprobado en el decreto supremo N° 0.37-2010-PCM mediante en plan de prevención por sismos por lo que los ítems correspondientes al instrumento garantizan que la ficha de verificación a aplicar, tiene un sustento crítico y confiable. De la misma manera se solicitó el consentimiento al propietario de manera oral para poder aplicar el instrumento en su vivienda.

Luego de ello, realizada la recolección de datos , se transfirió la información adquirida hacia una base de datos en la cual se realizará el estudio de grado de confiabilidad correspondiente , esto mediante el software estadístico Microsoft Excel, de la misma manera no fue necesario aplicar un análisis del nivel de confiabilidad, mediante del alfa de Cronbrach, ya que el instrumento al haber sido ejecutado por una institución pública nacional de forma masiva se determina que el instrumento es confiable y guarda correlación entre sus ítems , por lo consiguiente se procedió a realizar el análisis estadístico descriptivo de los datos recaudados y así poder finalizar con la realización de su interpretación.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

En análisis en de dicha investigación se realizó a nivel descriptivo , teniendo datos obtenidos registrados por medio de la guía de observación y estudiado mediante cálculos y formulas , para su posterior representación de resultados por medio de tablas y gráficos en el software Microsoft Excel , el que, por tratarse

de un programa de fácil acceso , manteniendo como objetivos de la investigación pudo facilitar la información necesaria que contraste así con las hipótesis planteadas.

De la misma manera, los hallazgos o resultados fueron presentados y descritos de manera que los diferentes lectores e investigadores se encuentren en la capacidad de poder interpretarlos sin problema.

### **3.7. Aspectos éticos**

En cuanto aspectos éticos en la presente investigación cumplen con los principios que respectan al derecho de originalidad, la no maleficencia en el proceso de elaboración proyecto en lo referido a las teorías planteadas y sus derechos de autor los cuales se encuentran referenciados , cumpliendo con las normas ISO vigentes en todo el trabajo , así mismo para la aplicación del estudio de resultados se empleó softwares demos.

Así mismo se tomó en cuenta la aprobación y consentimiento de los participantes involucrados en la investigación, por lo que se realizaron los permisos respectivos que garantizaron la correcta aplicación de dicha investigación, la que tiene como finalidad poder servir de aporte para los futuros investigadores de dicha problemática y poder así ahondar con el crecimiento de la aplicación de las buenas prácticas constructivas. Reconociendo los diferentes tipos de limitaciones que se han presentado a lo largo de dicha investigación , los resultados evidencian veracidad , y finalmente que todas las personas participantes ya sea por su género, origen étnico o nivel socioeconómico tienen la misma importancia y merecen el mismo respeto a tratar .

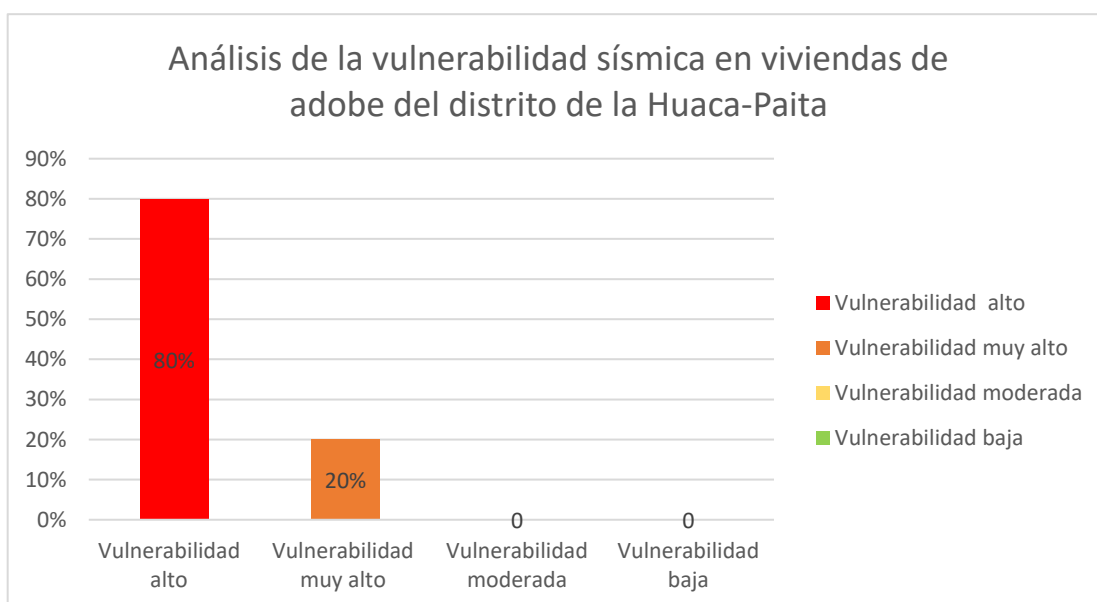
#### IV. RESULTADOS

Tras haber aplicado el método anteriormente descrito en la investigación, se pudo determinar la vulnerabilidad sísmica de las 30 viviendas de adobe del distrito de la huaca . La investigación tuvo como objetivo general: Realizar un análisis del nivel la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022, para el cumplimiento del objetivo en mención se llevó a cabo la evaluación de objetivos específicos. Los resultados se detallan a continuación:

**TABLA 3:** ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA 2022.

Nivel de Vulnerabilidad	fi	%
Vulnerabilidad muy alta	24	80%
Vulnerabilidad alta	6	20%
Vulnerabilidad moderada	0	0%
Vulnerabilidad baja	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia según los datos obtenidos de la aplicación del instrumento



**FIGURA 1:** ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA

**Interpretación:**

De la Tabla 3 se observa que 24 viviendas de adobe que representan el 80% de la muestra poseen vulnerabilidad sísmica muy alta, mientras las otras 6 viviendas que equivalen al 20% tienen una vulnerabilidad sísmica alta. A partir de ello se puede apreciar que la muestra estudiada posee un considerable grado de vulnerabilidad frente a sismos de gran magnitud. Los resultados obtenidos se encuentran reflejados a la vez en la Figura 1.

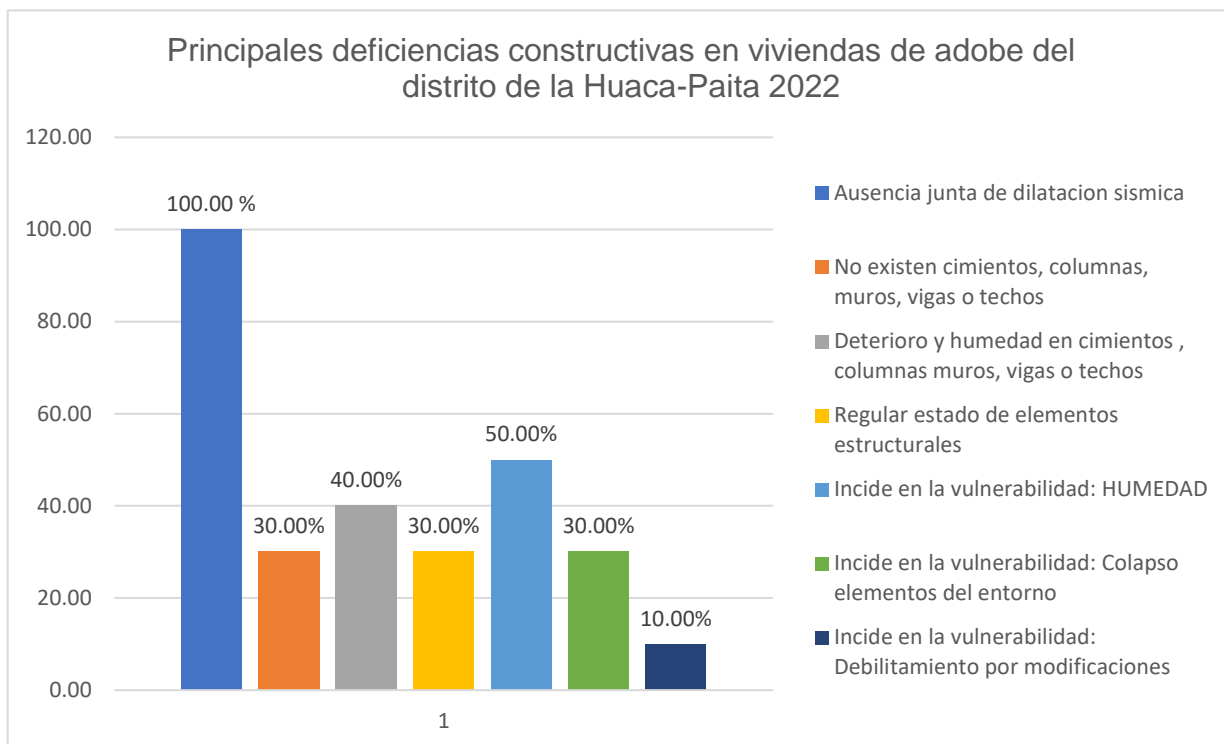
Objetivo específico 1: Identificar las principales deficiencias constructivas en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022

**TABLA 4:** PRINCIPALES DEFICIENCIAS CONSTRUCTIVAS EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA 2022

Deficiencias constructivas	Ausencia junta de dilatación sísmica		No existen cimientos, columnas, muros, vigas o techos		Deterioro y humedad en cimientos, columnas muros, vigas o techos		Regular estado de elementos estructurales		Incide en la vulnerabilidad: HUMEDAD		Incide en la vulnerabilidad: Colapso elementos del entorno		Incide en la vulnerabilidad: Debilitamiento por modificaciones	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
V1	1	3.33	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33
V2	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V3	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V4	1	3.33	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V5	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V6	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V7	1	3.33	1	3.33	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V8	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V9	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V10	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V11	1	3.33	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33
V12	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V13	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V14	1	3.33	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V15	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V16	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V17	1	3.33	1	3.33	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00

V18	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V19	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V20	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V21	1	3.33	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33
V22	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V23	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V24	1	3.33	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V25	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V26	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V27	1	3.33	1	3.33	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V28	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V29	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V30	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>9</b>	<b>30%</b>	<b>12</b>	<b>40%</b>	<b>9</b>	<b>30%</b>	<b>15</b>	<b>50%</b>	<b>9</b>	<b>30%</b>	<b>3</b>	<b>10%</b>

Fuente: Elaboración propia según los datos obtenidos de la aplicación del instrumento.



**FIGURA 2:** PRINCIPALES DEFICIENCIAS CONSTRUCTIVAS EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA 2022

### Interpretación:

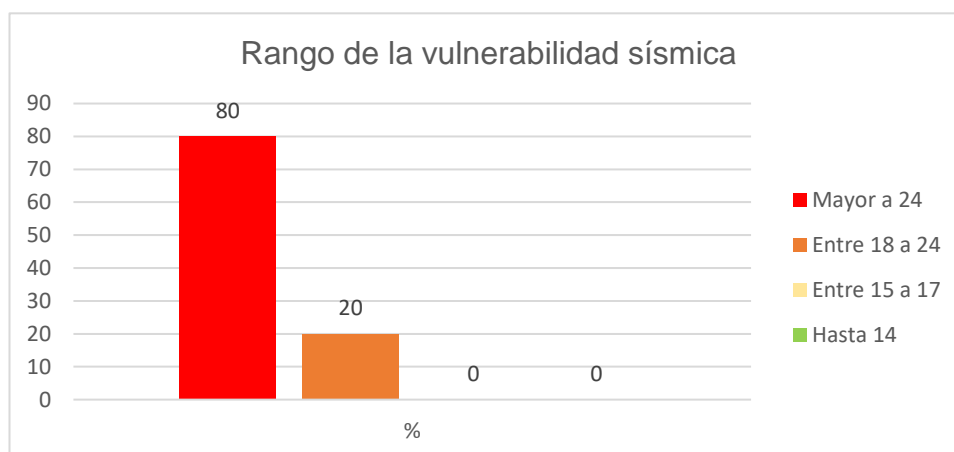
La Tabla 4 precisa que las 30 viviendas estudiadas tienen como principal deficiencia constructiva la ausencia de junta de dilatación sísmica siendo un equivalente al 100%, mientras que el 30% que representa a 9 viviendas de la muestra carecen de elementos estructurales como cimientos, columnas y vigas, por otro lado, un 40% de la muestra que corresponde a 12 viviendas cuentan con deterioro y humedad en elementos estructurales, así mismo un 30% que representa a 9 viviendas posee regular estado en sus elementos estructurales, por último entre los factores que inciden a la vulnerabilidad un 50% equivalente a 15 viviendas presentan humedad en sus interiores, de la misma manera el 30% que representa 9 viviendas se encuentran en colapso en sus elementos de entorno, y finalmente el 10% equivalente a 3 viviendas presentan debilitamiento por modificaciones. Los resultados obtenidos se encuentran reflejados a la vez en la Figura 2.

Objetivo específico 2: Determinar el rango de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la norma E 080 en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022

**TABLA 5:** RANGO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE ACUERDO A LA NORMA E 080 EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA 2022.

Rango de valor	fi	%
Mayor a 24	24	80%
Entre 18 a 24	6	20%
Entre 15 a 17	0	0%
Hasta 14	0	0%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia según los datos obtenidos de la aplicación del instrumento



**FIGURA 3:** RANGO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE ACUERDO A LA NORMA E 080 EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA 2022

**Interpretación:** De la Tabla 5 se observa que 24 viviendas de adobe que representan el 80% de la muestra se encuentran en un rango mayor a 24 lo que representa que poseen una vulnerabilidad sísmica muy alta, mientras las otras 6 viviendas que equivalen al 20% se encuentran en un rango mayor de 18 a 24 por lo que tienen una vulnerabilidad sísmica alta. A partir de ello se puede apreciar que la muestra estudiada posee rangos de vulnerabilidad sísmica que no desciende de nivel alto. Los resultados obtenidos se encuentran reflejados a la vez en la Figura 3.



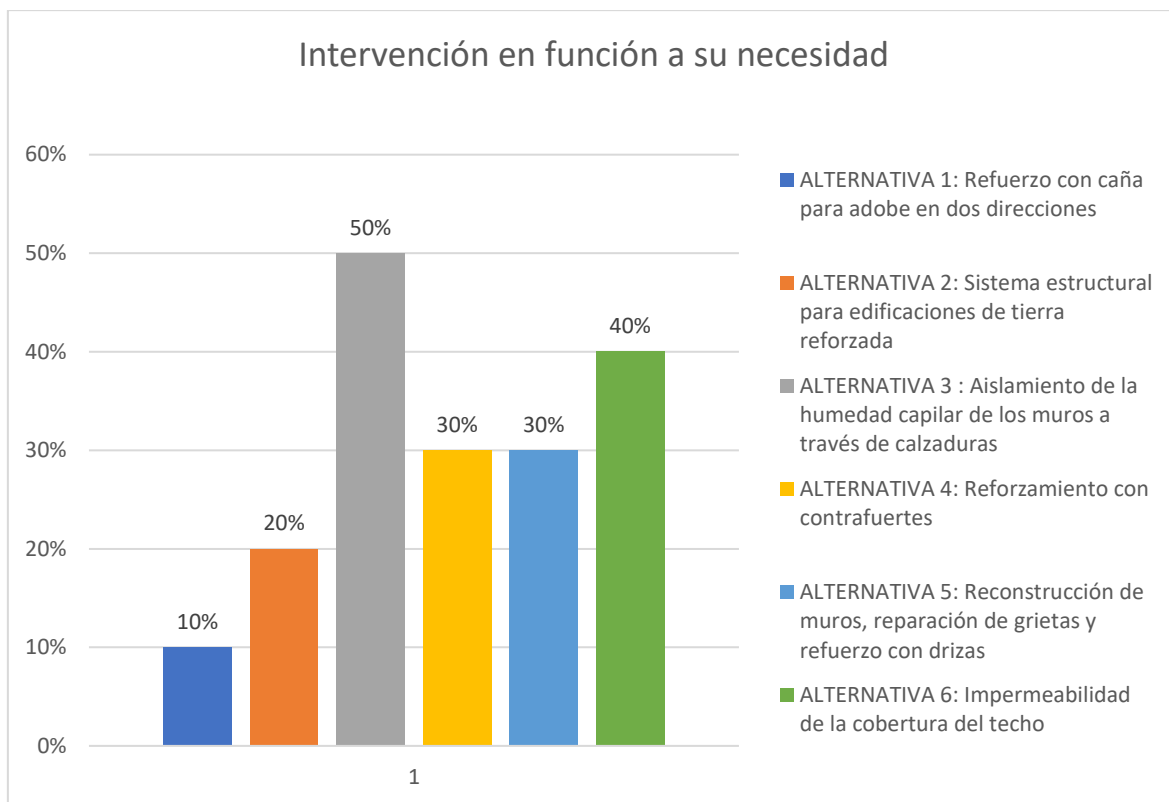
Objetivo específico 3: Determinar el tipo de intervención en función a su necesidad en las viviendas vulnerables de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022.

**TABLA 6:** INTERVENCIÓN EN FUNCIÓN A SU NECESIDAD EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA 2022.

INTERVENCIÓN EN FUNCIÓN A SU NECESIDAD	A1: Refuerzo con caña para adobe en dos direcciones		A2: Sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada		A3: Aislamiento de la humedad capilar de los muros a través de calzaduras		A4: Reforzamiento con contrafuertes		A5: Reconstrucción de muros, reparación de grietas y refuerzo con drizas		A6: Impermeabilidad de la cobertura del techo	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
V1	1	3.33	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V2	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V3	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V4	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V5	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V6	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V7	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V8	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V9	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V10	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V11	1	3.33	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V12	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V13	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V14	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V15	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V16	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00
V17	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
V18	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
V19	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00

<b>V20</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
<b>V21</b>	1	3.33	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
<b>V22</b>	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
<b>V23</b>	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
<b>V24</b>	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
<b>V25</b>	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
<b>V26</b>	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	1	3.33	0	0.00
<b>V27</b>	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00	1	3.33
<b>V28</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
<b>V29</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00
<b>V30</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.33	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>10.00</b>	<b>6.00</b>	<b>20.00</b>	<b>15.00</b>	<b>50.00</b>	<b>9.00</b>	<b>30.00</b>	<b>9.00</b>	<b>30.00</b>	<b>12.00</b>	<b>40.00</b>

Fuente: Elaboración propia según los datos obtenidos de la aplicación del instrumento



**FIGURA 4:** INTERVENCIÓN EN FUNCIÓN A SU NECESIDAD EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL DISTRITO DE LA HUACA-PAITA 2022

**Interpretación:** La Tabla 6 precisa que 15 de las 30 viviendas estudiadas tendrían como principal intervención aislar de la humedad capilar de los muros a través de calzaduras siendo un equivalente del 50 % de viviendas , mientras que el 40% que representa a 12 viviendas de la muestra su principal intervención se centraría en la impermeabilización de la cobertura del techo, así mismo un 30% que representa a 9 viviendas necesitaría reforzar con contrafuertes, y el otro 30% su intervención se basaría en reconstruir muros, reparar grietas y reforzar con drizas, de la misma manera un 20% equivalente a 6 viviendas de adobe su propuesta de intervención contemplaría la adición de un sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada y finalmente el 10% equivalente a 3 viviendas comprenderían a una intervención basada en el refuerzo con caña para adobe en dos direcciones. Los resultados obtenidos se encuentran reflejados a la vez en la Figura 4.

## V. DISCUSIÓN

La investigación se realizó en el distrito de la huaca, a partir de los resultados obtenidos a través de la recolección de datos, aceptamos la hipótesis alterna general que establece que las viviendas de adobe del distrito de la Huaca- Paita, 2022 presentan un grado muy alto de vulnerabilidad sísmica, debido a que se halló que el 80% de viviendas presentan vulnerabilidad sísmica muy alta, mientras que el otro 20% tienen una vulnerabilidad sísmica alta.

Estos resultados guardan relación con lo que afirma Ruiz Sibaja(2017), en su estudio titulado “Uso del método del índice de vulnerabilidad para el estudio de la vulnerabilidad sísmica en el centro histórico de Tapachula, Chiapas”, en dicha investigación se halló que la mayoría de los edificios (83,2%) eran muy vulnerables. Asimismo, el 10% de las viviendas con tipología A correspondientes a muy alta fueron las edificaciones de adobe o tapial. Estos resultados de alta vulnerabilidad apuntan a la importancia de poder realizar estudios y análisis rigurosos y extenso acerca de la ciudad para así poder tener un diagnóstico detallado de todos los sectores y, por tanto, poder aplicar un plan de prevención y mitigación que respondan a las problemáticas y emergencias sísmica.

De la misma manera se termina de corroborar dicha hipótesis con la investigación de Tinoco García, (2015) en su tesis titulada “Determinación del grado de vulnerabilidad sísmica por medio del método de índice de vulnerabilidad en las viviendas construidas con adobe en el caserío de Hornuyoc - provincia de Carhuaz”, ya que sus resultados determinaron que las viviendas presentaban un índice de vulnerabilidad alto, representando el 86,42% del total, por lo que las viviendas en este pequeño pueblo eran muy vulnerables o propensas ante movimientos sísmicos.

En lo que respecta a la hipótesis específica 1, la cual indica que las deficiencias constructivas son una de las principales causas de la vulnerabilidad en las viviendas de adobe del distrito la Huaca-Paita, 2022, esta se acepta , ya que a través de los resultados de la investigación se constata que la ausencia de juntas de dilatación sísmica, de las principales deficiencias estructurales de las viviendas, no obstante,

el inadecuado diseño estructural se encuentra como el segundo déficit estructural más importante.

Dichos resultados concuerdan con lo mencionado en el estudio realizado por Arévalo Casas (2020) denominado “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de mampostería de ladrillo de barro de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H.San José Tarbes , distrito de San Martín de Porres” - Lima , Tras aplicada dicha investigación se pudo extraer que en su mayoría las edificaciones evidenciaban deficiencias constructivas, hallando viviendas en estado de colapso frente a un terremoto, concluyendo que esto es resultado de la mala ubicación de las viviendas, o la falta de juntas sísmicas, y también así mismo a la aplicación inadecuada del ladrillo de barro empleando con fuente base para la construcción de muros portantes.

En lo que respecta a la investigación realizada por Hinestroza Farfán (2018), denominada “Evaluación del riesgo sísmico de viviendas de tapial en Barrancabermeja (Colombia)” Entre sus principales hallazgos se menciona que los sistemas constructivos de adobe presentan deficiencias muy similares a las de la mampostería de muros dúctiles, a lo que se concluye y recomienda que es de suma importancia poder aplicar mejores técnicas y procesos constructivos teniendo en consideración la zona de estudio , y de la misma que estos procesos de construcción se lleven a cabo mediante la supervisión de personal calificado que disponga la correcta ejecución del diseño sismorresistente.

En cuanto a la hipótesis específica 2, la cual afirma que las viviendas de adobe del distrito la Huaca-Paita, 2022 no cumplen con los rangos de la norma E.080, esta hipótesis se acepta , ya que de los resultados de nuestra investigación se obtuvo que el 80% de las viviendas se encuentran en un rango mayor a 24 que poseen una vulnerabilidad sísmica muy alta , lo que representa según el artículo 4 de la norma que no cumplen con las consideraciones básicas que menciona que las viviendas de adobe no deben ubicarse en zonas de alto riesgo de desastre y que el diseño estructural deben estar basados en los criterios de resistencia, estabilidad y comportamiento sismorresistente (refuerzos compatibles) y es respaldado por el

profesional responsable, mientras que el 20% se encuentran en un rango mayor de 18 a 24 que representa según la norma E0.80 en el artículo 6 que cita que Criterios de configuración tales cual se debe evitar el deterioro de las edificaciones de tierra reforzada, causadas por el viento, la lluvia y la humedad a partir de ello se puede afirmar que las viviendas estudiadas posee un rangos de vulnerabilidad sísmica que no desciende de nivel alto y por tanto no cumple con lo que estipula la norma E0.80 en los diferentes artículos anteriormente mencionados.

Dichos resultados concuerdan con lo mencionado en el estudio realizado por Cardenas (2021), denominada “Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica en viviendas de adobe en el Asentamiento Humano Los Ángeles – Piura, 2019” -Piura, en dicha investigación se pudo obtener que el 90% de viviendas analizadas no cumplen con los rangos establecidos de la norma E.080, por otro lado, un 90% no era adecuada, a ello se le suma que para la construcción de las viviendas no empleo los insumos adecuados y la mano de obra no eran las adecuadas para su proceso constructivo , debido que el total de muros de adobe de las viviendas poseían un espesor con dimensiones que no correspondían según el reglamento de viviendas puesto que estas poseían espesores superiores al reglamentado según la norma E.080 así mismo se evidencio que los muros no contaban con los refuerzos requeridos por la norma.

En lo que respecta a la investigación realizada por Reátegui (2019), denominada “Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en la provincia de Sullana” ), en ella realizo un análisis visual acerca de las características en función a la estructura de la vivienda la cual correspondía a una vivienda autoconstruida, por ende esta presentaba una alta vulnerabilidad sísmica, Una vez aplicado dicho estudio tuvo como hallazgos que la mayoría de viviendas presentaban deficiencias estructurales, los cuales se evidenciaban en daños en las paredes, columnas, vigas e incluso losas aligeradas, lo que reducían su firmeza y rigidez ante la acción de movimientos telúricos, concluyendo así que la vulnerabilidad sísmica aumenta debido al daño en las partes estructurales.

Finalmente, en cuanto a la tercera hipótesis específica se acepta ya que esta basará en una propuesta de solución basada en la ficha para reparación de

viviendas de adobe que plantea el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, esta se plantea según la necesidad de las viviendas de adobe en distrito la Huaca-Paita, 2022. Ya que en los resultados obtenidos el 50% de viviendas estudiadas tendrían como principal intervención aislar de la humedad capilar los muros a través de calzaduras , mientras que el 40% de viviendas de la muestra su principal intervención se centraría en la impermeabilización de la cobertura del techo, así mismo un 30% del total de viviendas necesitaría reforzar con contrafuertes, y el otro 30% su intervención se basaría en reconstruir muros, reparar grietas y reforzar con drizas, de la misma manera un 20% de las viviendas de adobe su propuesta de intervención contemplaría la adición de un sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada y finalmente el 10% de las viviendas comprenderían a una intervención basada en el refuerzo con caña para adobe en dos direcciones.

Los datos obtenidos a través del análisis de resultados comparten relación con lo estipulado por parte de Smith y Redman (2019), quienes afirman que, durante los últimos 40 años, los diferentes hallazgos e investigaciones acerca de los refuerzos en edificaciones de adobe se han ido incrementando ya que se han investigado diferentes técnicas que buscan poder asegurar el correcto comportamiento de las mismas frente a los eventos sísmicos que se susciten. Sin embargo, ninguno de ellos ha sido ampliamente adoptado por el público en general debido a la falta de difusión, alto costo, dificultad para obtener los diferentes materiales que sirvan como fuente principal para el refuerzo que se propone.

Nuestra investigación concuerda con los investigadores vlondet y Aguilares (2017), quienes se obtuvo como resultado, los lugareños de zona rural se encuentran bajo condiciones de alta vulnerabilidad y propensos a riesgos por eventos sísmicos. No obstante, los instrumentos que conforman el proyecto son más factibles a comparación de otras técnicas para el refuerzo investigadas, como aislamiento de humedad capilar a través de calzadas, el sistema de refuerzo de drizas o cuerdas de nailon e impermeabilización de techos.

Así mismo Blondent et al (2013) afirma en su investigación afirma que desde el 2013 , se da inicio y recomienda la aplicación del sistema de aislamiento de humedad capilar a través de calzaduras conformadas de piedra las cuales están envueltas con cuerdas de nilón sintético en forma de bolsa para dar mejor estabilidad y consistencia, así mismo recomienda la colocación de un sistema de drizas como parte de un proyecto que se aplica para el refuerzo y restauración de monumentos lo cual presenta una facilidad económica y aplicativa, el sistema de drizas mediante cuerdas de nailon hace del mismo un sistema ideal para el refuerzo de viviendas autoconstruidas de adobe , generando un costo de inversión bajo y factible en zonas rurales.

Por su parte Groenenberg, (2010) menciona que los componentes desarrollados en su investigación, inicialmente se adaptan para aplicación de la malla de nailon o sistema de drizas a ello le adiciona la construcción de contrafuertes para dar rigidez y estabilidad a los muros. Así mismo propone agregar el sistema de refuerzo con bambú en dos direcciones a las técnicas constructivas que tradicionalmente se usan en las zonas rurales en el Perú, este sistema podrá contribuir a la reducción de vulnerabilidad ante eventos sísmicos en gran parte de las viviendas de adobe , lo que potencialmente salvaguardará la integridad física de los pobladores de dicha zona en estudio.

También Zosa y Sotto , (2016) propusieron una técnica mixta de reparación de grietas la que estaba conformada a base de barro y además el reforzamiento de sistema de drizas con cuerdas de nailon , esto aplicado en un prototipo de vivienda de adobes que haya sufrido daños por una simulación sísmica. Este tipo de refuerzo pudo permitir que se recupere más del 75% de las rigideces iniciales tanto horizontal y lateral en gran parte de la de estructura, por lo que su uso aplicativo es confiable y en nuestra investigación también lo recomendamos ya que es económica y fácil de aplicar, esto siempre supervisado por un profesional experto.



## **VI. CONCLUSIONES**

1. Las viviendas de adobe del distrito de la Huaca presentan un alto grado de vulnerabilidad sísmica, lo cual no es favorable y no garantiza la integridad de la población ante un sismo, puesto que el 80% de la muestra poseen vulnerabilidad sísmica muy alta, mientras que 20% tienen una vulnerabilidad sísmica alta.
2. La principal deficiencia constructiva en las viviendas de adobe del distrito de la Huaca son la ausencia de junta de dilatación sísmica siendo un equivalente al 100% así como un 30% carecen de elementos estructurales como cimientos, columnas y vigas, mientras que un 40% muestran un deterioro y humedad en elementos estructurales, así mismo un 30% posee regular estado en sus elementos estructurales, por último entre los factores que inciden a la vulnerabilidad un 50% presentan humedad en sus interiores, de la misma manera el 30% se encuentran en colapso en sus elementos de entorno y finalmente el 10% presentan debilitamiento por modificaciones.
3. El rango de la vulnerabilidad sísmica no cumple de acuerdo a la norma E.080 en viviendas de adobe del distrito de la Huaca ya que los resultados se obtuvo que el 80% de las viviendas se encuentran en un rango mayor a 24 que poseen una vulnerabilidad sísmica muy alta , que representa según el artículo 4 de la norma que no cumplen con las consideraciones básicas que menciona que las viviendas de adobe no deben ubicarse en zonas de alto riesgo de desastre y que el diseño estructural deben estar basados en los criterios de resistencia, estabilidad y comportamiento sismorresistente (refuerzos compatibles) y el respaldo por el profesional responsable, mientras que el 20% se encuentran en un rango mayor de 18 a 24 que representa según la norma en el artículo 6 que los criterios de configuración deben evitar el deterioro de las edificaciones de tierra reforzada, causadas por el viento, la lluvia y la humedad, a partir de ello se puede afirmar que las viviendas estudiadas posee un rangos de vulnerabilidad sísmica que no desciende de nivel alto y por tanto no cumple con lo que estipula la norma E0.80 en los diferentes artículos anteriormente mencionados.

4. El tipo de intervención en función a su necesidad está basada en la ficha de reparación para viviendas de adobe del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento el cual plantea y recomienda intervenciones requeridas y económicas en función a las diferentes deficiencias de las viviendas de adobe, teniendo así en nuestro estudio que el 50% de las viviendas tendrían como principal intervención aislar de la humedad capilar en los muros a través de calzaduras procedimiento que se detalla en la ficha de soluciones de anteversión, mientras que el 40% de las viviendas su principal intervención se centraría en la impermeabilización de la cobertura del techo, así mismo un 30% de las viviendas necesitaría reforzar con contrafuertes, y reconstruir muros, reparar grietas y reforzar con drizas, de la misma manera un 20% de las viviendas de adobe su propuesta de intervención contemplaría la adición de un sistema estructural para edificaciones de tierra reforzada y finalmente el 10% comprenderían a una intervención basada en el refuerzo con caña para adobe en dos direcciones.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a los futuros investigadores aplicar este método para determinar el grado de vulnerabilidad de manera práctica y sencilla utilizando como instrumento de recolección de datos la ficha de verificación de INDECI, con la cual se puede determinar la vulnerabilidad sísmica mediante la inspección y la observación directa, teniendo en cuenta que si se requiere una evaluación más exacta existen métodos más completos y que están más profundizados acerca del tema los cuales determinan el nivel de vulnerabilidad con mayor exactitud, lo cual demanda de mayor inversión económica y mayor tiempo para realizar la investigación.
2. Se recomienda a los jefes de hogar dar mantenimiento y reforzamiento de las viviendas de adobe del distrito de la Huaca- Paita afianzando las propuestas de intervención en cuanto la humedad en viviendas de adobe , poniendo en práctica el método de las calzaduras y la reparación con drizas para viviendas de adobe.
3. Se recomienda a los habitantes del distrito de la Huaca tomar en cuenta los parámetros establecidos en la norma E.080 correspondiente a viviendas de tierra reforzada del RNE en cuanto las practicas constructivas y sismorresistentes , así mismo a la aplicación de las fichas de reparación de viviendas entregadas en las visitas de campo ,ya que su proceso constructivo detallado son sencillos de aplicar y los materiales son de fácil acceso y económicos, afianzando en sus posibilidades de contar con la asistencia técnica de un profesional.
4. Se recomienda a futuros investigadores profundizar con el desarrollo de las propuestas establecidas por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, esto según las deficiencias que de cada vivienda para así demostrar y garantizar a la población que estas alternativas de solución son viables, ya que muchos habitantes no lo aplican debido a que no tienen el conocimiento técnico y las garantías para realizar estas propuestas en su vivienda.

## REFERENCIAS

Abugattas, Velarde, and Guillermo Khaliel. 2014. "Análisis de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de dos pisos de adobe existente en Lima." Tesis PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/554> 1.

Alberto, Cristhian. 2020. "Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas existentes de adobe con dos pisos en la ciudad de Ayaviri." Repositorio Institucional. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13741> .

ARIAS Odón, Fridis Gerardo. 2006. El proyecto de Investigación. Venezuela : Episteme, 2006. 6 Edición. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/301894369\\_EL\\_PROYECTO\\_DE\\_INVESTIGACION\\_6a\\_EDICION](https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION)

BLONDET, Marcial, y otros. 2010. Manual de Construcción con adobe reforzado con geomallas de viviendas de bajo costo saludable y seguras. Lima : s.n., 2010. [Fecha de consulta: 26 de septiembre de 2021]

CARDENAS Jimenez, Margarita. 2019. Determinación de la Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el asentamiento humano Los Angeles - Piura, 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil) Piura : Universidad Nacional de Piura, 2019. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1930/CIV-CAR-JIM-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CHÁVEZ de Paz, Dennis. 2008. Concepto y Técnicas de Recolección en la Investigación Jurídico Social . 2008. Disponible en: [https://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/articulos/a\\_20080521\\_56.pdf](https://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/articulos/a_20080521_56.pdf)

Carhuachin, Laureano, and Jhon Kenedy. 2022. "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de adobe del Asentamiento Humano Virgen del Socorro II Mz. 1,2,3 del distrito de La Esperanza – La Libertad, 2021." Repositorio UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/30374> .

Casas, AS Arevalo. n.d. "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el." Repositorio Académico UPC. Accessed July 7, 2022.

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648665/ArevaloC\\_A.pdf?sequence=3](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648665/ArevaloC_A.pdf?sequence=3) .

Charles, Elmer. n.d. “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe en la comunidad Chimpa Jaran – Juliaca 2021.” Repositorio UCV. Accessed July 7, 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58817> .

Checa, Miguel, and Jiménez Olemar. 2021. “Familias de Sullana y Paita duermen a la intemperie sin ser atendidas tras el sismo de 6.1.” Cutivalú Piura. <https://www.cutivalu.pe/familias-de-sullana-y-paita-duermen-a-la-intemperie-sin-ser-atendidas-tras-el-sismo-de-6-1/> .

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto. 2018. Metodología de la Investigación, Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. México: Editorial Mc Graw Hill Education, 2018. Disponible en: <https://dspace.scz.ucb.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/21401/1/11699.pdf>

INEI. 2020. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Cuenta Satélite de la Economía Informal 2007-2019. [En línea]. Lima, 2020. [Fecha de consulta: 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1764/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1764/libro.pdf)

LAUCATA Luna, Johan Edgar. 2013. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Trujillo: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4967>

Lisbeth, Andrea. n.d. “Análisis de Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas de Adobe de dos Niveles existentes en el Distrito de Matucana - 2018.” Repositorios latinoamericanos. Accessed July 7, 2022. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2994727> .

MATTOS Castro, Franco Yuvane. 2014. Evaluación de vulnerabilidad sísmica del edificio municipal del distrito de Río Negro a través del método de Hirosawa. Tesis (Título de Ingeniero civil). Junín : Universidad Nacional de Ingeniería, 2014. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2979>

MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2018. Norma Técnica E.030 Diseño Sismoresistente. 2018. 59 pp.

Peredes, Heiner. n.d. "Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe y tapial de la capital del distrito de Chadín, provincia de Chota." Universidad Nacional de Cajamarca. Accessed July 7, 2022.

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2537> .

POICON Cornejo, Alexis Omar. 2017. Análisis y Evaluación del Riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el centro del distrito de Catacaos - Piura. Tesis (Título de Ingeniero civil). Piura : Universidad Nacional de Piura, 2017. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1248>

QUIROGA Reátegui, Carlos Aníbal. 2019. Diagnóstico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones en la Provincia de Sullana. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Piura : Universidad Nacional de Piura, 2019. Disponible en:

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2207/CIV-QUI-REA-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, Víctor. n.d. "Descripción: Estimación de riesgo sísmico en viviendas de adobe del sector Sargento Lores, Jaén - Cajamarca." Alicia. Accessed July 7, 2022.

[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC\\_75e106817706de6b8d45ea2ea8228df9](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC_75e106817706de6b8d45ea2ea8228df9) .

SANTOS Quispe, Danny Junior. 2019. Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Huancayo : Universidad Continental, 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/6924>

Torrealva, Daniel, WILLY TAPIA, and PABLO CAIZA. n.d. "Refuerzo superficial de geomallas para eliminar la vulnerabilidad sísmica de viviendas de adobe. - PDF Free Download." DocPlayer. Accessed July 7, 2022.

<https://docplayer.es/94094800-Refuerzo-superficial-de-geomallas-para-eliminar-la-vulnerabilidad-sismica-de-viviendas-de-adobe.html> .

Vargas, Noel, and Jonatan Alejandro. n.d. "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano para determinar el riesgo sísmico en las viviendas de adobe de la quinta Los Virreyes del Rímac." Repositorio USMP. Accessed July 7, 2022. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5985>

"Vulnerabilidad sísmica y la pérdida de la vivienda de adobe en Jojutla, Morelos, México, tras los sismos de 2017 | Vivienda y Comunidades Sustentables." 2021. Vivienda y Comunidades Sustentables. <https://revistavivienda.cuaad.udg.mx/index.php/rv/article/view/162> .

ZELAYA Jara, Victor Antonio. 2007. Estudio sobre diseño Sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres. Universidad Nacional Federico Villareal. Lima : Universidad Federico Villareal, 2007. Disponible en:<https://docplayer.es/19356794-Estudio-sobre-diseno-sismico-en-construcciones-de-adobe-y-su-incidencia-en-la-reduccion-de-desastres.html>

Blondet, M. (2010). Manual de Construcción con Adobes reforzados con geomallas de viviendas de bajo costo saludables y seguras. En M. Blondet, Manual de Construcción con Adobes reforzados con geomallas de viviendas de bajo costo saludables y seguras (pág. 96). Lima: FONDO EDITORIAL. <http://ingecivilcusco.blogspot.pe>.

ING. KUROIWA, JULIO. Manual para la reducción de riesgo sísmico de viviendas, [en línea]. [Fecha de Consulta:16 Octubre del 2017].

[file:///D:/Manual-Reduccion-Riesgo-Sismico\(2\).pdf](file:///D:/Manual-Reduccion-Riesgo-Sismico(2).pdf)

MVCS. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica E.080 de Diseño Y Construcción Con Tierra Reforzada. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima: MVCS, 2006.

ISBN: 979-612-4007-15-8

## ANEXOS

### ANEXO 1: Tabla de operacionalización de variables :

Objetivos	Fuente	Técnica	Instrumento	Logro
Realizar un análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	Viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	Observación in situ	Ficha de verificación del INDECI	Analizar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe.
Identificar las principales deficiencias constructivas en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	Deficiencias constructivas en las viviendas vulnerables de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	Observación in situ	Ficha de verificación del INDECI	Se identificarán las deficiencias constructivas de las viviendas de adobe observadas en campo.
Determinar el rango de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la norma E 080 en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	En las viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	Observación in situ	RNE-NORMA E080	Poder comparar lo observado en campo con la norma e080 correspondiente a la construcción con adobe.
Determinar el tipo de intervención en función a su necesidad en las viviendas vulnerables de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	En las viviendas vulnerables de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022	Observación in situ	Ficha de verificación del INDECI	Determinar una intervención de mejora según su necesidad de las viviendas.



**ANEXO 2: Tabla de operacionalización de variables :**

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnica / Instrumento	Escala de medición	Niveles
<b>VI: Vulnerabilidad sísmica</b>	Según Mattos (2014), define y establece la vulnerabilidad sísmica, al grado o nivel de perjuicio que sufre una vivienda en relación a la estructura que la conforma, a consecuencia de un evento sísmico de cierto nivel de magnitud.	Dicha variable será el factor influyente en lo que respecta al resultado de la variable dependiente.	Evaluación de riesgos sísmico.	Antecedentes sísmicos	Técnica: Observación directa  Instrumento: Ficha de verificación	Medición V. nominal	Descriptiva
				Zonas de ubicación			
				Desplazamiento o por cargas			
			Evaluación de daños.	Grietas y Fisuras			
				Vulnerabilidad alta.			
			Vulnerabilidad media.				

			Grado de Vulnerabilidad.	Vulnerabilidad baja.			
<b>Variable Dependiente: Viviendas de adobe del distrito de la huaca-Paita</b>	Según (Arriola y Sáenz , 2005 pág. 13) define a las viviendas de adobe como el sistema constructivo el cual está se compone mediante bloques hechos mediante una mezcla de tierra y paja (sin proceso de cocción), las que son usados a modo de	Se pretende establecer el valor que adoptará esta variable mostrando así la influencia sobre la variable independientes.	Proceso Constructivo	Calidad de término. Elementos estructurales.	Técnica: Observación	Medición V. Ordinal	
			Tipo de intervención	Reforzamiento			
				Evacuación			

	mampostería de ladrillos, que recibe cargas de vigas de madera y coberturas .						
--	---	--	--	--	--	--	--

# ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos

Fuente: INDECI



Instituto Nacional de Defensa Civil

Ficha N° 000001

Pág. 1 de 3

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

### A.- UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

1. UBICACION GEOGRAFICA		2. UBICACION CENSAL (Fuente INE)				3. FECHA y HORA		
1 Departamento		1 Zona N°				dd	mm	as
2 Provincia		2 Manzana N°				Hora	:	horas
3 Distrito		3 Lote N°						

4. DIRECCION DE LA VIVIENDA								
1 Avenida ( )	2 Jirón ( )	3 Pasaje ( )	4 Carretera ( )	5 Otro: ( )				
Nombre de la Calle, Av, Jr, etc.			Puerta N°	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 (Cantidad de personas)
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 (aproximado)
	3 No Aplica ( )	

4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA	5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° 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.- 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 ( )	2	9 Concreto Armado ( )	1
2 Quincha ( )		7 Albañilería ( )		10 Acero ( )			
3 Mampostería ( )							
4 Madera ( )							
5 Otros ( )							
2. LA EDIFICACION CONTO 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 DILATACION 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 ELEM ENTOS 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 ( )		2 Columnas ( )	
3 Muros portantes ( )		3 Muros portantes ( )	3 Muros portantes ( )	3 Muros portantes ( )			
4 Vigas ( )		4 Vigas ( )	4 Vigas ( )	4 Vigas ( )			
5 Techos ( )		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" CARACTERÍSTICAS 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</b> es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales <b>NO</b> es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna.	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales <b>es posible</b> 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.



## 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 en forma <b>inmediata</b> ; <b>Reconocer la vía de evacuación</b> , eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos; <b>Reforzar</b> 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> ; Determinar la <b>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.- RECOMENDACIÓN 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:  Área aproximada: ..... m <sup>2</sup> 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>
BAJO	Potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:  Área aproximada: ..... m <sup>2</sup> Total de ocupantes: .....      Zona de Seguridad para ..... personas aprox. <i>Si la Zona de Seguridad no es suficiente, para el uso de esta 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>

Lugar y fecha de recepción de la copia de la ficha

\_\_\_\_\_  
Firma  
Nombre y APELLIDOS de Jefe(a) de hogar o representante  
DNI N° \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma  
Nombre y APELLIDOS de Verificador(a)  
DNI N° \_\_\_\_\_





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

**A - UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA**

1. UBICACIÓN GEOGRAFICA		2. UBICACIÓN CENSAL (Fuente INEI)		3. FECHA y HORA		
1 Departamento	Piura	1 Zona N°	01	09	09	2022
2 Provincia	Paita	2 Manzana N°	S/N	dd	mm	aa
3 Distrito	La Huaca	3 Lote N°	S/N	Hora 11:30 horas		

4. DIRECCION DE LA VIVIENDA						
1 Avenida ( )	2 Jirón ( )	3 Pasaje ( )	4 Carretera ( )	5 Otro: ( ) Calle		
Nombre de la Calle, Av, Jr, etc.		Puerta N°	Interior	Piso	Mz	Lote Km
Calle Luis Efraim Aguirre		1	-	-	-	-
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano /Asoc. de vivienda /otros						
Calle Luis Efraim Aguirre						
Referencia: Cerca al estadio de la Huaca - Paita						

**5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A)**

Apellido Paterno	Abad H	6. DNI	74181711519190
Apellido Materno	Heredia		
Nombres	Sandy Ramona		

**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	(X)
2 Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete al área colindante	( )	2 No habitada	( )
3 No muestra precariedad	(X)	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.- CARACTERÍSTICAS 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	(X)	1 Multifamiliar horizontal	( )	1 De la vivienda	4
2 NO es parte de un complejo multifamiliar	( )	2 Multifamiliar vertical	( )	2 Del complejo multifamiliar (aproximado)	-
		3 No Aplica	(X)		

4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR	
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	1	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	X

**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	(X)

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	Características	Valor	Características	Valor
1 Adobe (X)		6 Adobe reforzado ( )		8 Albañilería confinada ( )		9 Concreto Armado ( )		10 Acero ( )			
2 Quincha ( )	4	7 Albañilería ( )	3		2						1
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	Características	Valor	Características	Valor
1 No (X)	4	2 Solo Construcción ( )	3	3 Solo diseño ( )	3	4 Si, totalmente ( )					1
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION											
Características	Valor	Características	Valor	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	Características	Valor	Características	Valor
1 Rellenos ( )		4 Depósito de suelos finos (X)		6 Granular fino y arcilloso ( )		7 Suelos rocosos ( )					
2 Depósitos marinos ( )	4	5 Arena de gran espesor ( )	3		2						1
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% (X)	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% (X)	2	4 Hasta 10% ( )					1
7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1	1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1				
8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1	1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1				
9. JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 No / No Existen (X)	4	2 Si ( )	1	1 Superiores (X)	4	2 Inferiores ( )	1				
10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES ...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 No / No Existen (X)	4	2 Si ( )	1	1 Superiores (X)	4	2 Inferiores ( )	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEM ENTOS 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 (X)		1 Cimiento ( )		1 Cimiento ( )		1 Cimiento ( )					
2 Columnas (X)		2 Columnas ( )		2 Columnas ( )		2 Columnas ( )					
3 Muros portantes ( )	4	3 Muros portantes (X)	3	3 Muros portantes ( )	2	3 Muros portantes ( )	1				
4 Vigas ( )		4 Vigas ( )		4 Vigas (X)		4 Vigas ( )					
5 Techos ( )		5 Techos (X)		5 Techos ( )		5 Techos ( )					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1 Humedad (X)		4 Debilitamiento por modificaciones (X)		6 Densidad de muros ( )		8 No aplica: ( )					
2 Cargas laterales ( )	4	5 Debilitamiento por sobrecarga ( )	4	7 inadecuada ( )	4						
3 Colapso elementos del entorno ( )											

E.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores más cri tos 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	4	4	2	3	2	2	1	1	4	4	4	8	=	37
	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.	X
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.	
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; Los labores de reforzamiento recomendados 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)

2x10





F.- RECOMENDACIONES DE CARACTER 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 NO DEBE SER HABITADA <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>	(X)
ALTO	En caso de Sismo se debe <b>EVACUAR</b> la edificación en forma inmediata; <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 lo antes posible; <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 lo antes posible; <b>Reconocer la Zona de Seguridad Exterior;</b> Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.	( )

Otras recomendaciones:

Se recomienda reforzar con caña para adobe en dos direcciones así mismo poder reforzar con ladrillos las esquinas y centros de la vivienda (información detallada en folio MINUDA)

\* 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	NO aplica, la Vivienda NO ES HABITABLE
ALTO	NO aplica 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:  Área 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>
BAJO	Potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:  Área aproximada ..... m2   Total de ocupantes: .....   Zona de Seguridad para ..... personas aprox. <i>Si la Zona de Seguridad no es suficiente, para el uso de esta 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>

La Huaca 09 de setiembre de 2022

Lugar y fecha de recepción de la copia de la Ficha

Firma Sandy Ramona Heredia  
Nombre y APELLIDOS de jefe(a) de hogar o estroviado(a)  
DNI Nº 48215190

Firma Luis Angel Zamunague Ramos  
Nombre y APELLIDOS de verificador(a)  
DNI Nº 73020696

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.



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

A.- UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

Table with 3 columns: 1. UBICACION GEOGRAFICA, 2. UBICACION CENSAL (Fuente INEI), 3. FECHA y HORA. Includes fields for Departmento, Provincia, Distrito, Zona, Manzana, Lote, and date/time.

Table with 5 columns: 1. DIRECCION DE LA VIVIENDA, 2. Avenida, 3. Jirón, 4. Pasaje, 5. Carretera, 6. Otro. Includes fields for street name, door number, floor, block, lot, and distance. Reference: Ref. Colindante a la calle Ugarte.

Table with 2 columns: 5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO(A), 6. DNI. Includes fields for paternal/maternal surnames, full name, and DNI number.

B.- INFORMACION DEL INMUEBLE POR OBSERVACION DIRECTA

Table with 2 columns: 1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE, 2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA... Includes checkboxes for exterior observations and occupancy status.

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

C.- CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA

Table with 3 columns: 1. CUENTA CON PUERTA INDEPENDIENTE, 2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO, 3. TOTAL DE OCUPANTES. Includes checkboxes for independent door, complex type, and number of occupants.

Table with 2 columns: 4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA, 5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR. Includes checkboxes for floor counts in the unit and complex.

Table with 1 column: 6. FACTORES CRITICOS PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO". Includes checkboxes for critical factors like terrain, location, and other risks.

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





D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Adobe (X)	4	6 Adobe reforzado ( )		8 Albañilería confinada ( )	2	9 Concreto Armado ( )		10 Acero ( )	1		
2 Quincha ( )		7 Albañilería ( )	3								
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	Características	Valor	Características	Valor
1 No (X)	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	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	Características	Valor	Características	Valor
1 Rellenos ( )		4 Depósito de suelos finos ( )		6 Granular fino y arcilloso (X)	2	7 Suelos rocosos ( )					
2 Depósitos marinos ( )	4	5 Arena de gran espesor ( )	3								
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						8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1	1 Irregular ( )	4	2 Regular (X)	1				
9. JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES ...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 No / No Existen (X)	4	2 Si ( )	1	1 Superiores ( )	4	2 Inferiores (X)	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEM ENTOS 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 ( )		1 Cimiento ( )		1 Cimiento ( )		1 Cimiento ( )					
2 Columnas ( )		2 Columnas (X)		2 Columnas ( )		2 Columnas ( )					
3 Muros portantes ( )	4	3 Muros portantes (X)	3	3 Muros portantes ( )	2	3 Muros portantes ( )	1				
4 Vigas ( )		4 Vigas (X)		4 Vigas ( )		4 Vigas ( )					
5 Techos ( )		5 Techos (X)		5 Techos ( )		5 Techos ( )					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1 Humedad (X)	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 (X) Nos 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	4	4	2	2	1	1	1	1	4	1	3	4	=	28
	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.	X
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.	
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 resueltas 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 NO DEBE SER HABITADA <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>	(X)
ALTO	En caso de Sismo se debe <b>EVACUAR</b> la edificación en <b>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:

Se recomienda según los diferentes resultados obtenidos que: (ver folleto entregado) para más detalle consultar.

A3 - Airlar la humedad capilar de los muros a través de calzadura

A4 - Impermeabilizar la cubierta del techo

\* 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	NO aplica, la Vivienda NO ES HABITABLE
ALTO	NO aplica recomendar zona de seguridad interna Via 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:  Área 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> Via de evacuación recomendada:  <b>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</b>
BAJO	Potencial Zona de Seguridad Interna recomendada:  Área aproximada ..... m2      Total de ocupantes: .....      Zona de Seguridad para ..... personas aprox. <i>Si la Zona de Seguridad no es suficiente, para el uso de esta área se deberá priorizar a personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Madre Gestante y Personas con capacidades diferentes).</i> Via de evacuación recomendada:  <b>Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos</b>

La Hukara Paita 09 de setiembre de 2022  
Lugar y fecha de recepción de la copia de la ficha

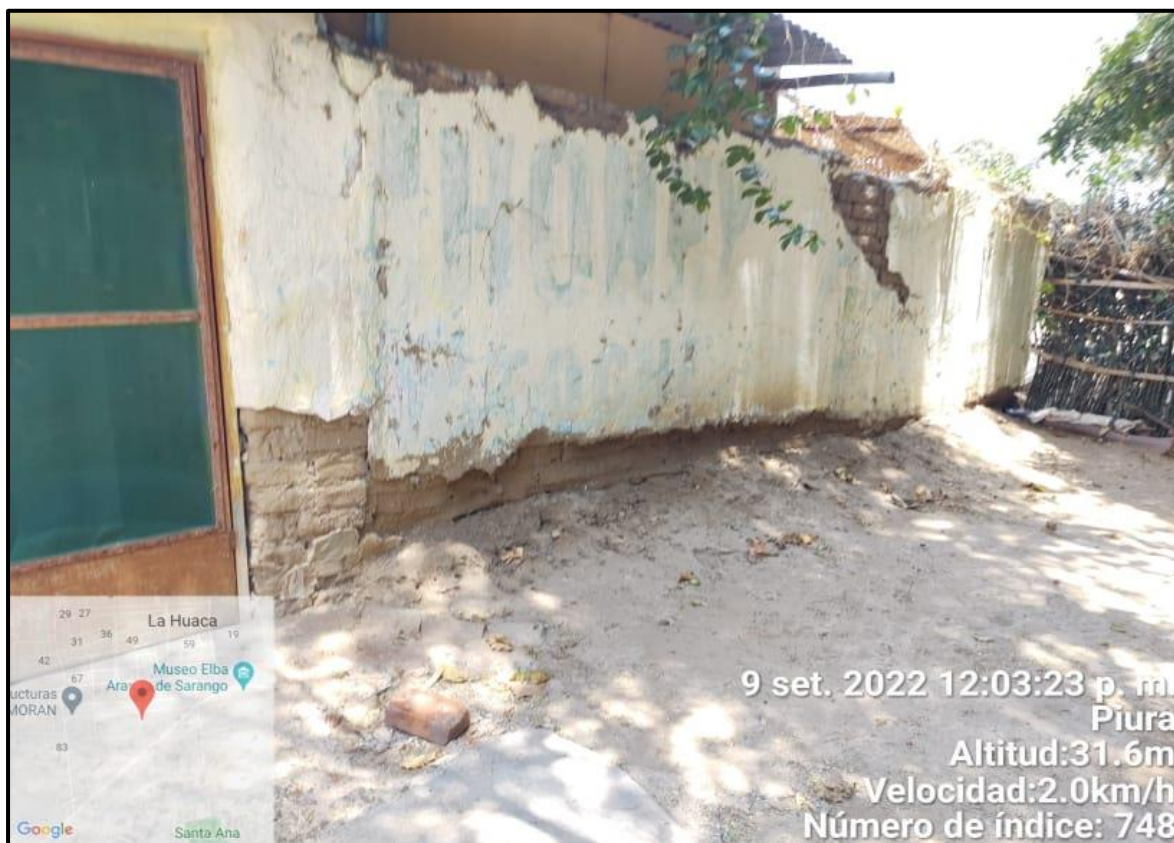
*[Firma]*  
Firma  
Ana Maria Ramos Paita  
Nombres y APELLIDOS de jefe(a) de hogar (vulnerado(a))  
DNI N° 47359776

*[Firma]*  
Firma  
Alexander Francisco Nazama Flores  
Nombres y APELLIDOS de Verificador(a)  
DNI N° 75557520

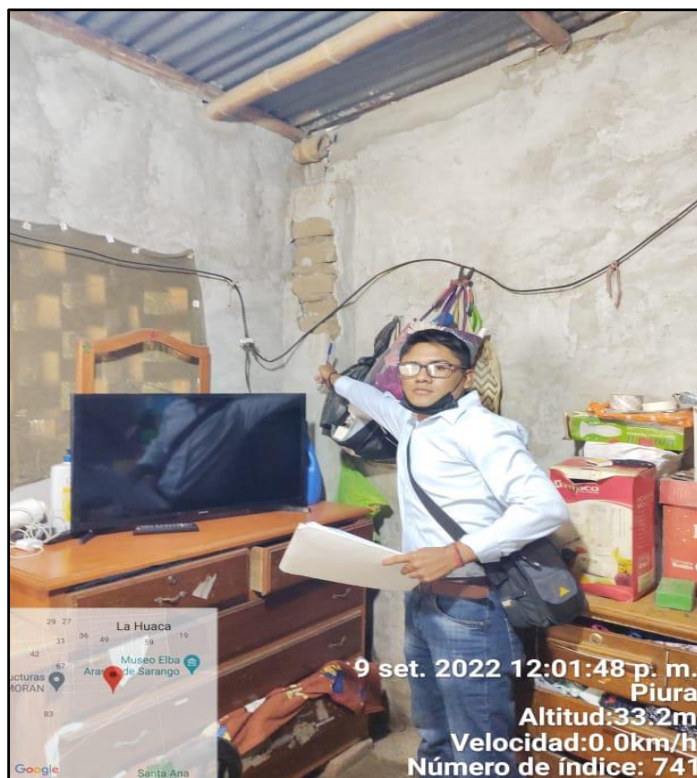
La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud;  
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe(a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia;  
Las consultas podrán ser absueltas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

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

## EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



**FIGURA 5: VIVIENDAS DE ADOBE DE LA HUACA - FACHADA**

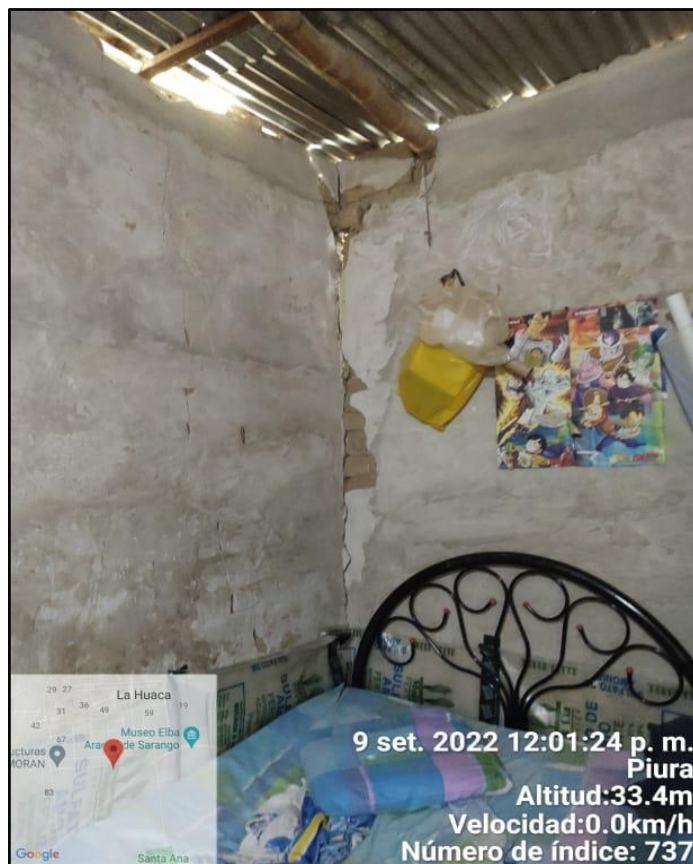


**FIGURA 6: CONTRAFUERTE DAÑADO EN VIVIENDA DE ADOBE DE LA HUACA**





**FIGURA 7: FISURAS Y GRIETAS EN FACHADA DE VIVIENDA**



**FIGURA 8: CARENCIA DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES**



**FIGURA 9: GRIETAS EN ZONAS DE EMPALME DE MUROS**

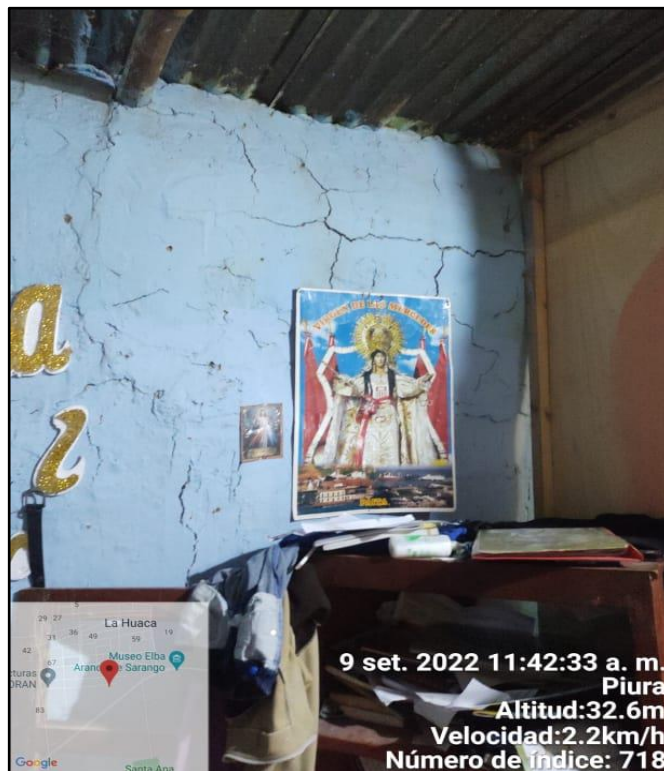


**FIGURA 10: HUMEDAD EN TECHOS**





**FIGURA 11: APLICACIÓN DE INSTRUMENTO EN VIVIENDAS DE ADOBE**



**FIGURA 12: DESPRENDIMIENTO DE REVESTIMIENTO POR HUMEDAD EN MUROS INTERIORES**





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de adobe del distrito de la Huaca-Paita 2022", cuyos autores son NIZAMA FLORES ALEXANDER FRANCISCO, YAMUNAUQUE RAMOS LUI ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 27 de Febrero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO <b>DNI:</b> 42834528 <b>ORCID:</b> 0000-0002-0717-6370	Firmado electrónicamente por: KVALDIVIEZOC el 27-02-2023 22:59:14

Código documento Trilce: TRI - 0535057