



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y la vulnerabilidad  
sísmica, en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023

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

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Guado Vera, Jose Luis ([orcid.org/0009-0009-9324-0161](https://orcid.org/0009-0009-9324-0161))

Tolentino Joo, Xiomí Jhomira ([orcid.org/0000-0003-4536-8821](https://orcid.org/0000-0003-4536-8821))

**ASESOR:**

Mg. Canta Honores, Jorge Luis (<https://orcid.org/0000-0002-9232-1359>)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2024**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mis padres, que me dieron la vida y en ella el poder de afrontar los obstáculos. Les agradezco que sean como son porque eso me ha permitido crecer y convertirme en la persona que soy.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos y cada uno de los miembros de mi familia que se han tomado el tiempo de educarme y de hacer contribuciones invaluable que me beneficiaran por el resto de mi vida, siendo la piedra angular de mi desarrollo. La vida no me fue suficiente para expresar mi gratitud.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, CANTA HONORES JORGE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y la vulnerabilidad sísmica, en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023", cuyos autores son TOLENTINO JOO XIOMI JHOMIRA, GUADO VERA JOSE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, 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 Completa 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.

CHIMBOTE, 28 de Febrero del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CANTA HONORES JORGE LUIS <b>DNI:</b> 10743048 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9232-1359	Firmado electrónicamente por: JCANTAHO el 28-02- 2024 12:53:25

Código documento Trilce: TRI - 0738908



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, TOLENTINO JOO XIOMI JHOMIRA, GUADO VERA JOSE LUIS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y la vulnerabilidad sísmica, en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
JOSE LUIS GUADO VERA <b>DNI:</b> 70018479 <b>ORCID:</b> 0009-0009-9324-0161	Firmado electrónicamente por: JLGUADO el 28-02-2024 23:00:35
XIOMI JHOMIRA TOLENTINO JOO <b>DNI:</b> 70920874 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4536-8821	Firmado electrónicamente por: XJTOLENTINO el 28-02-2024 09:40:26

Código documento Trilce: TRI - 0738911



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	8
III. METODOLOGÍA .....	29
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	29
3.1.1 Tipo de investigación .....	29
3.1.2 Diseño de investigación .....	29
3.2. Variables y operacionalización.....	29
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	30
3.3.1 Población .....	30
3.3.2 Muestra.....	32
3.3.3 Muestreo.....	32
3.3.4 Unidad de análisis.....	33
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
3.5. Procedimientos .....	33
3.6. Método de análisis de datos .....	34
3.7. Aspectos éticos.....	34
IV. RESULTADOS.....	35
V. DISCUSIÓN.....	55
VI. CONCLUSIONES .....	59
VII. RECOMENDACIONES .....	61
REFERENCIAS .....	62
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Determinación de la región sísmica a partir de la respuesta MCER</i> .....	18
<b>Tabla 2.</b> <i>Tipos de construcciones</i> .....	18
<b>Tabla 3.</b> <i>Definiciones de tipos de suelo</i> .....	19
<b>Tabla 4.</b> <i>Irregularidad vertical</i> .....	21
<b>Tabla 5.</b> <i>Irregularidad en planta</i> .....	23
<b>Tabla 6.</b> <i>Interpretación de resultados en base a los índices de vulnerabilidad</i> .....	26
<b>Tabla 7.</b> <i>Nivel de daño</i> .....	26
<b>Tabla 8.</b> <i>Prueba de normalidad</i> .....	35
<b>Tabla 9.</b> <i>Correlación entre variables</i> .....	35
<b>Tabla 10.</b> <i>Edificaciones según su puntaje estructural final (S)</i> .....	37
<b>Tabla 11.</b> <i>Número de pisos de viviendas del P.J. 3 de Octubre</i> .....	38
<b>Tabla 12.</b> <i>Año que fueron construidas las viviendas</i> .....	38
<b>Tabla 13.</b> <i>Ocupación a la que está designada las edificaciones</i> .....	39
<b>Tabla 14.</b> <i>Resultados en base al índice de vulnerabilidad</i> .....	40
<b>Tabla 15.</b> <i>Interpretación de resultados en base a los índices de vulnerabilidad</i> ...	41
<b>Tabla 16.</b> <i>Correlación entre variable 1 y dimensión Daño Físico</i> .....	42
<b>Tabla 17.</b> <i>Correlación entre variable 1 y dimensión Daño Probable</i> .....	43
<b>Tabla 18.</b> <i>Valores obtenidos de los ensayos de mecánica de suelos</i> .....	44
<b>Tabla 19.</b> <i>Granulometría C-01</i> .....	50
<b>Tabla 20.</b> <i>Clasificación del tipo de suelo</i> .....	51
<b>Tabla 21.</b> <i>Granulometría C-02</i> .....	52
<b>Tabla 22.</b> <i>Clasificación del tipo de suelo</i> .....	53

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Árbol del problema</i> .....	4
<b>Figura 2.</b> <i>Amenaza de caída</i> .....	24
<b>Figura 3.</b> <i>Formatos de la metodología FEMA-154</i> .....	25
<b>Figura 4.</b> <i>P.J 3 de Octubre</i> .....	29
<b>Figura 5.</b> <i>Mapa de zonificación sísmica – geotécnica de Nuevo Chimbote</i> .....	30
<b>Figura 6.</b> <i>Plano de edificaciones en estudio</i> .....	31
<b>Figura 7.</b> <i>Número de pisos de viviendas del P.J. 3 de Octubre</i> .....	38
<b>Figura 8.</b> <i>Año que fueron construidas las viviendas</i> .....	39
<b>Figura 9.</b> <i>Ocupación a la que está designada las edificaciones</i> .....	39
<b>Figura 10.</b> <i>Diagrama de los índices de vulnerabilidad sísmica</i> .....	40
<b>Figura 11.</b> <i>Calicata C-01</i> .....	45
<b>Figura 12.</b> <i>Calicata C-02</i> .....	45
<b>Figura 13.</b> <i>Sondaje con DPL</i> .....	46
<b>Figura 14.</b> <i>Registro de estratigrafía C-01</i> .....	47
<b>Figura 15.</b> <i>Registro de estratigrafía C-02</i> .....	49
<b>Figura 16.</b> <i>Análisis granulométrico C-01</i> .....	51
<b>Figura 17.</b> <i>Análisis granulométrico C-02</i> .....	53
<b>Figura 18.</b> <i>Registro de auscultación DPL</i> .....	54

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal: mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. El tipo de investigación fue aplicada, tuvo un diseño no experimental de corte transversal, un enfoque cuantitativo, el nivel de investigación fue descriptivo correlacional, la muestra fue de 30 viviendas, la técnica fue observación y el instrumento la guía de observación. Los resultados fueron que se determinó la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre destacándose el valor de coeficiente de  $r$  de Pearson: .936\*\* lo que permite afirmar que existe una correlación positiva considerable. Concluyendo que en base al objetivo general al ser el valor de nivel de significancia inferior a 0.05, en un valor de 0.000, se aceptó la hipótesis alternativa que demuestra que, si existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. Además, es muy probable que las viviendas sufran daños de grado 5, lo que indicaría que serían incapaces de soportar un sismo severo.

**Palabras clave:** Vulnerabilidad sísmica, FEMA – 154, Irregularidad vertical, Irregularidad de planta

## ABSTRACT

The main objective of this research work was with the articulation of the FEMA-154 and ATC-21 method, to carry out the evaluation of the seismic vulnerability in the P.J. October 3 – Nuevo Chimbote, 2023. The type of research was applied, it had a non-experimental cross-sectional design, a quantitative approach, the level of research was descriptive correlational, the sample was 30 homes, the technique was observation, and the instrument was the observation guide. The results were that the relationship was determined between the use of the articulation of the FEMA-154 method and ATC 21, and the seismic vulnerability in the PJ October 3, highlighting the value of Pearson's r coefficient: .936\*\*, which allows affirms that there is a considerable positive correlation. Concluding that based on the general objective being the significance level value less than 0.05, at a value of 0.000, the alternative hypothesis was accepted that demonstrates that, if there is a relationship between the use of the articulation of the FEMA-154 method and ATC 21, and the seismic vulnerability in the P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. In addition, the houses are very likely to suffer grade 5 damage, which indicates that they would be unable to withstand a severe earthquake.

**Keywords:** Seismic vulnerability, FEMA – 154, Vertical irregularity, Plant irregularity

## I. INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad sísmica de las estructuras es un tema muy controversial hoy en día debido a que ante un desastre natural como un terremoto existe mayor probabilidad de mortandad a causa de estructuras construidas por el hombre que por daños directos de la misma naturaleza. Los movimientos sísmicos tienen un impacto significativo en las edificaciones urbanas, causando severos daños estructurales y la pérdida mundial de vidas humanas, en ese sentido Solakov et al., (2023) menciona que solo con un mejor conocimiento de los peligros sísmicos, así como de los índices de expansión de la población y la construcción en regiones correspondientes, pueden establecerse estrategias adecuadas de reducción de vulnerabilidad, el autor menciona que la ciudad de Plovdiv es una de las más vulnerables a sufrir movimientos sísmicos en Bulgaria, debido a que presenta escenarios deterministas y probabilistas frente a movimientos sísmicos.

En Latinoamérica, surge la problemática específica, que la vulnerabilidad sísmica de las estructuras tiene un efecto positivo muy alto debido a que gran parte de las estructuras no han sido construidas en base a los métodos FEMA-154 con ATC-21 que se caracterizan como métodos de calidad desarrollados por Estados Unidos en la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) para identificar, inventariar y clasificar edificios que puedan presentar riesgos sísmicos potenciales. Este método utiliza un sistema de clasificación basado en el sistema estructural del edificio para la resistencia a la carga lateral e identifica los atributos del edificio que pueden cambiar el desempeño sísmico previsto del sistema estructural. Cada zona sísmica tiene tres tipos de recolección de datos: baja, moderada y alta. (Saler et al., 2023)

Por ello, en ciudades de Turquía como Antalya, presenta zonas de la ciudad inadecuadas para la construcción debido a sus características geológicas (Kepenek et al., 2023) asimismo, los autores manifiestan que se convirtieron en zonas urbanas como respuesta al crecimiento demográfico y migración generalizada. Además, la mayoría de estas zonas urbanas están abarrotadas de edificios mal diseñados, donde prevalece deficiencia de la ingeniería y la urbanización no

planificada dando como consecuencia la vulnerabilidad ante los movimientos sísmicos.

De hecho, las edificaciones de la zona de Amdo en el Tíbet, presentan características arquitectónicas específicas, materiales y tecnología de construcción muy básicas, (Li et al., 2022) demostrando que su comportamiento estructural es deficiente durante ante los movimientos sísmicos del noroeste de Sichuan. A partir de la observación sobre el terreno, se han clasificado exhaustivamente las características estructurales y se han proporcionado diagramas esquemáticos de su composición estructural con las características de los daños sísmicos. Es aquí donde ingresa el tema de la utilización de los métodos FEMA-154 con ATC-21 para reducir la vulnerabilidad sísmica que está determinada por la puntuación estructural final ( $S$ ). Si el resultado de la evaluación es mayor o igual a 2 ( $S \geq 2$ ), el edificio tiene desempeño sísmico suficiente, si el resultado es menor a 2 y mayor a cero ( $0 < S < 2$ ), el edificio tiene indicadores sísmicos regulares; Si la calificación estructural final es negativa, el desempeño sísmico de la estructura es débil y se requiere una evaluación y revisión más detallada del plan estructural.

En Italia durante los sismos del 2016, devastaron gravemente la fortaleza de Arquata del Tronto (Grimoldi et al., 2024) demostrándose así una mala estabilidad de los muros ya que se vio comprometida por grietas de mampostería y en algunas zonas derrumbamiento. Esto último se atribuye a menudo a la escasa adhesividad de los morteros antiguos, pero en este caso, el efecto de deslave se debe claramente a la mala construcción conectiva de los muros y a la falta de mantenimiento.

Con respecto a la problemática nacional presenta una labor incluida en la evaluación del riesgo sísmico para determinar la susceptibilidad de las estructuras existentes, (Aroquipa & Hurtado, 2022) asimismo, la mayoría de las edificaciones son muy vulnerables y requieren mejoras para reducir las pérdidas asociadas a los eventos sísmicos. Además, un número significativo de las edificaciones existentes se clasifican como instalaciones esenciales, tales como instituciones educativas, instalaciones sanitarias, instituciones gubernamentales, etc. En consistencia, las soluciones detalladas para reducir la vulnerabilidad estructural deben estar bien definidas de acuerdo con cada sistema específico de infraestructuras.

Alrededor del 56% de las viviendas de Lima se construyen con muros de mampostería (Tarque et al., 2022) a su vez, más del 70% se construyen sin diseño de ingeniería ni supervisión. Estas edificaciones presentan vulnerabilidad a la actividad sísmica de la costa peruana, en caso de movimientos sísmicos de gran magnitud, muchas de estas estructuras pueden sufrir daños severos y acabar colapsando, lo que provocaría importantes pérdidas económicas y víctimas. En consecuencia, es fundamental investigar el comportamiento sísmico de estas estructuras para comprender su vulnerabilidad.

Además, Anelli et al. (2020) indica que en investigaciones recientes ha llamado la atención sobre la considerable vulnerabilidad que suponen las estructuras de las administraciones públicas. La necesidad de mejorar sus capacidades sísmicas se ha hecho presente mediante las oportunas iniciativas de reequipamiento, estas modificaciones deben garantizar la funcionalidad continua de las como la demanda de intensidad sísmica, la capacidad sísmica del edificio y/o su relación. Los factores de ingeniería, social y económicos que a menudo se pasan por alto. Como el análisis probabilístico de riesgo, la seguridad pública, deben tenerse en cuenta durante el proceso de reparación.

Por otro lado, solo en Lima se estima que se utiliza el 80% de las viviendas están construidas con muros de mampostería confinada, de las cuales al menos el 70% son informales, (Tarque et al., 2019) esto significa que fueron construidas sin asistencia técnica y tienen una importante vulnerabilidad sísmica. Reforzar los muros es una técnica para disminuir la vulnerabilidad. Sin embargo, a pesar de que existen numerosos métodos de refuerzo disponibles en el mercado, no todos ellos pueden utilizarse de forma generalizada debido a otras consideraciones como la económica, el criterio de mejora sísmica, la relación de refuerzo, etc.

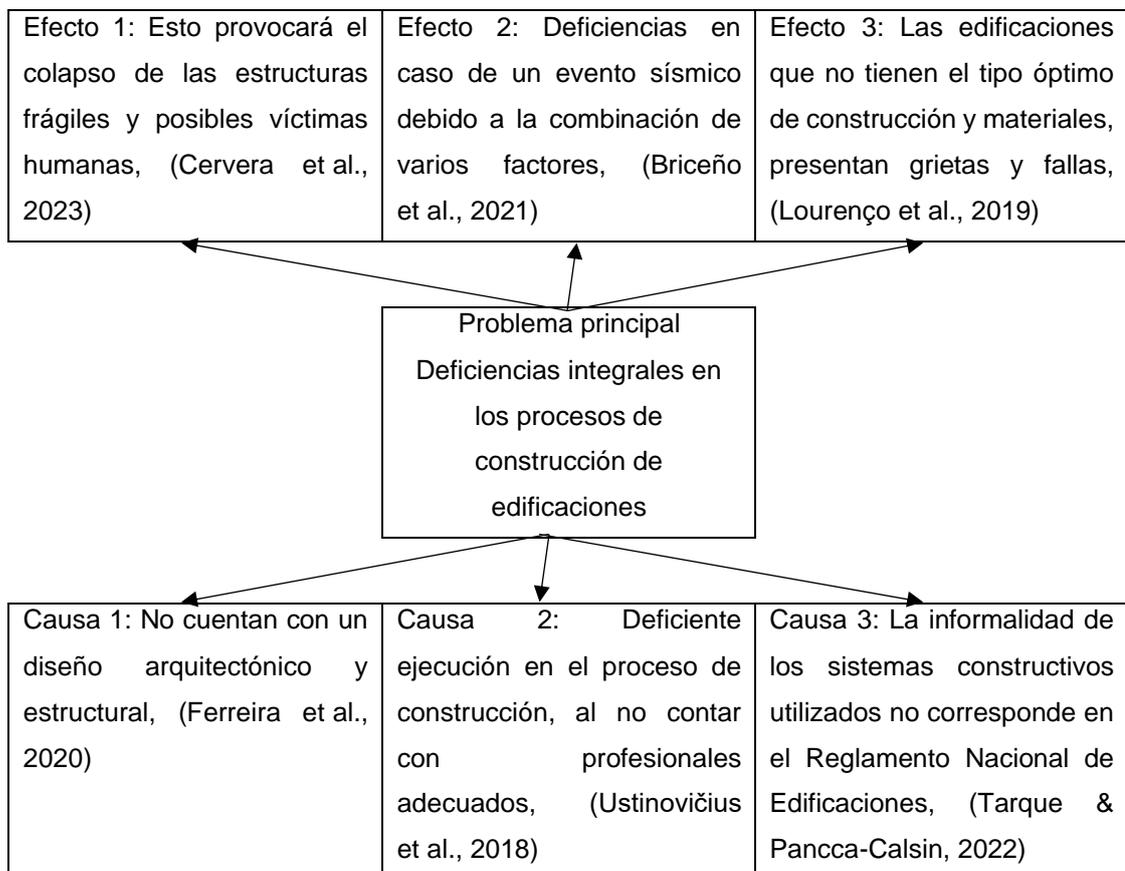
Por consiguiente, la realidad problemática local, asume que la mayoría de las edificaciones informales no cuentan con diseños arquitectónicos o estructurales adecuados para la vulnerabilidad sísmica que posee el terreno local, (Avalos A. & Caballero M., 2022) mencionan que las viviendas son construidas por los propios lugareños con la ayuda de albañiles que no tienen el suficiente conocimiento de las prácticas de construcción adecuadas. Entonces, si no tomamos en cuenta este tema y vamos más allá, nunca podremos distinguarnos como país, ya que Perú se

encuentra en una zona sísmica, lo que supone un problema potencial. Y centrándonos en el P.J. 3 de octubre en base a un informe del Instituto Geofísico del Perú (2014), se argumenta que la calidad del suelo tiene un alto porcentaje de humedad, es pantanoso, tiene un alto nivel freático que se caracteriza por ser una acumulación de agua subterránea situada a una escasa profundidad bajo el suelo, lo que llega a poner en riesgo las construcciones, esto debido a que el terreno donde se levantaron varias edificaciones están sobre el terreno donde antes yacía un relleno sanitario.

A fin de cuentas, Chimbote presenta un crecimiento masivo descontrolado, (Cano R., 2022) asimismo, la planificación urbana ha dado lugar a muchas invasiones. En cuanto a las personas les quedan pocos recursos económicos, y construyen informalmente en busca de las soluciones más económicas, sin pensar en las consecuencias que podrían tener.

**Figura 1**

*Árbol del problema*



*Nota. Elaboración propia.*

Dada la problemática se ha determinado las siguientes causas, según la cámara peruana de la construcción (CAPECO) se indicó que el 70% de las viviendas se construyeron sin la presencia y supervisión de un profesional adecuado, y que estas presentan grandes deficiencias tales como no contar con un diseño arquitectónico y estructural, una deficiente ejecución en el desarrollo de la construcción, así como materiales de baja calidad (Dreifuss-Serrano, 2019) por otro lado, se tiene como efecto que debido a las deficiencias que presentan las edificaciones estas provocan agrietamiento, colapso y posibles víctimas humanas ante un movimiento sísmico severo (Bossio et al., 2024).

El problema general fue, ¿De qué manera el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 se relaciona con la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de octubre – Nuevo Chimbote, 2023? Por consiguiente, los problemas específicos son: (a) ¿De qué manera el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, clasifica las edificaciones según su puntaje estructural final (S) y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023? (b) ¿De qué manera el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 se relaciona con el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023? (c) ¿De qué manera el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 se relaciona con el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023? (d) ¿De qué manera el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, determina las propiedades y características mecánicas del terreno donde se encuentra el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023? (e) ¿De qué manera el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, analiza el tipo de suelo predominante y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023?

Al contemplar la problemática de la inestabilidad del terreno para construcciones en el P.J. 3 de Octubre, se presentó la justificación teórica de esta investigación la cual fue proporcionar una contribución de conocimientos al campo de la ingeniería civil generando intercambios de conocimientos y debates sobre la aplicación del análisis de la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones ya levantadas, mediante la articulación del FEMA-154 con ATC-21, con el aporte de incluir diversas recomendaciones acerca de los parámetros indispensables en la construcción que se deben o se debieron tener en consideración para su edificación. La justificación

social, se presenta para beneficio social de la población porque debido al desarrollo demográfico, surge la necesidad de conocimiento teórico para la construcción de edificaciones, aunque estas carezcan de un control técnico adecuado que garantice la calidad de las construcciones. La justificación práctica, en el presente proyecto de investigación se destacó en las recomendaciones que se realicen para la población de 3 de octubre para que a partir de ahora las edificaciones que se modernicen o realicen desde cero se ejecuten con el necesario apoyo técnico teórico para que pueda reducirse la vulnerabilidad estructural que poseen actualmente las edificaciones. Es por ello por lo que mediante este estudio la justificación metodológica se basó en el uso de instrumentos basados en la Articulación del método FEMA-154 con ATC-21 aportando detalles que sirvieron para la creación de otros instrumentos adaptados por parte de otros investigadores para inspeccionar distintas edificaciones y brindar así mayor información sobre la condición actual de las estructuras y a su vez encontrar el mejor plan de mitigación de daños. Teniendo como brecha de estudio, las edificaciones ya que estas presentan fallas estructurales y un mal estado de conservación, mediante un enfoque conservador que utiliza la ficha de recolección de datos de alta sismicidad de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 para cumplir con las expectativas de las edificaciones en estudio (Kassem et al., 2021).

El objetivo general fue determinar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre- Nuevo Chimbote, 2023. Por consiguiente, los objetivos específicos fueron: (a) Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, clasificar las edificaciones según su puntaje estructural final (S) y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (b) Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (c) Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (d) Determinar las propiedades y características mecánicas del terreno donde se encuentra el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (e) Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, analizar el tipo de suelo predominante y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.

La hipótesis general fue: H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

Las hipótesis específicas fueron: (b) H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (c) H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, Milyardi et al., (2023) bajo su estudio: “Assessment of Seismic Vulnerability of School Buildings: A case study in Bandung”, tuvo como objetivo la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los edificios escolares en la ciudad de Bandung, Indonesia. Fue un estudio de tipo aplicada. La población de estudios estuvo conformada por la ciudad de Bandung, la muestra de la investigación está conformada por 30 distritos y el muestreo fue 334 edificios escolares. Los instrumentos empleados se basan en el reglamento N°. 4 de 2012 de la agencia nacional de gestión de desastres de Indonesia (BNPB) sobre el procedimiento de detección visual rápida (RVS) en comparación con el procedimiento de la metodología FEMA-154 con datos de peligros locales y datos de construcción. Teniendo como principales resultados que la técnica RVS de la BNPB produjo una puntuación media RVS (S) de 4,455, con un 36,53% de edificios en condiciones seguras y un 63,47% que requerían una evaluación adicional por parte de profesionales de la construcción. El proceso RVS de FEMA-154 arrojó una puntuación media RVS (S) de 0,905, con un 22,16% de las estructuras en alto riesgo de daños de grado 4 y un 77,84% de los edificios en alto riesgo de daños de grado 3.

Por un lado, Magapu & Setia (2023) bajo su estudio: “Probabilistic seismic vulnerability assessment of RC frames with vertical irregularities using fragility curves”, el objetivo llegó a ser determinar la susceptibilidad sísmica de los edificios con estructura de hormigón armado e interiores de mampostería no reforzada (URM) mediante un análisis de fragilidad. Los instrumentos empleados fueron el programa de elementos finitos Seismostruc para construir curvas de fragilidad para 4 estados de daño (leve, moderado, severo y extenso) utilizando análisis estático no lineal (pushover). Los principales resultados mencionan que cuando se compara con un modelo de marco desnudo, la adición de rellenos URM aumenta el riesgo de daño en un 49%, 46%, 48% y 16% para los estados de daño leve, moderado, severo y extensivo, respectivamente. Además, la presencia de un piso blando aumenta la probabilidad de daños leves en un 28% en comparación con un edificio con rellenos URM. La combinación de rellenos URM y anomalías de rigidez tuvo la mayor probabilidad de daños, lo que demuestra que las irregularidades de rigidez

tienen un impacto importante en el comportamiento del edificio en varias etapas de daños. La combinación de rellenos URM y anomalías de rigidez tuvo la mayor probabilidad de daños, lo que demuestra que las irregularidades de rigidez tienen un impacto importante en el comportamiento del edificio en varias etapas de daños.

Es más, Yekrangnia, (2023) bajo su estudio: “Seismic Vulnerability Assessment of Masonry Residential Buildings in the Older Parts of Tehran through Fragility Curves and Basic RVS Scores”, tuvo como objetivo determinar los puntajes básicos de la detección visual rápida (RVS) de 4 edificios representativos de mampostería no reforzada (URM) y sus correspondientes edificios de mampostería confiando (CM). La población está conformada por la ciudad de Teherán, Irán como muestra los edificios residenciales en zonas rurales. El instrumento empleado se llevó a cabo 2 tipos de análisis sobre los modelos de elementos finitos: análisis modal y push-over. Teniendo como principales resultados que confinar los muros URM con tirantes RC horizontales y verticales conducen a una mejora significativa tanto en la resistencia última como en la relación de ductilidad. La frecuencia natural y la resistencia de los edificios estudiados estuvieron fuertemente influenciadas por el área relativa de los muros. Las curvas de fragilidad basada en empujes indican que hay un aumento promedio del 100% en la aceleración espectral relacionada con el 50% de probabilidad de exceder el nivel de desempeño CP de los edificios CM en comparación con sus correspondientes edificios URM. Además, la puntuación básica RVS promedio de los edificios CM tuvo un 45% más alta en comparación con la de sus correspondientes edificios URM y su vulnerabilidad a la mayor sismicidad de la región fue menor, reduciendo así en gran medida la vulnerabilidad de los edificios de mampostería.

A nivel nacional, Gutiérrez et al. (2023) en su estudio: “The Seismic Vulnerability of Buildings in the Central Zone of Peru through the Application of the Rapid Visual Detection Method”, tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica en 226 edificaciones de la ciudad de Chupuro provincia de Huancayo. Teniendo como población la ciudad de Chupuro y como muestra 226 edificaciones. El instrumento empleado fue el método de detección visual rápida (RVS), con el uso de la hoja de recolección de datos estipulada por la metodología FEMA-154, el cual es bastante conservador. Los principales resultados muestran que la metodología identificó las

edificaciones según el número de pisos, tipos de construcción, año de construcción, irregularidades en planta y altura, demostrando que el 61% de las edificaciones presentan vulnerabilidad a sufrir daños y peligro sísmicos. Además, estos edificios demostraron que son propensos a sufrir daño de grado 2 (daño moderado) y grado 3 (daño severo), compuestos que existen una clara probabilidad de que el estado de daño de los edificios fue 53.1% grado 2 y el 27% grado 3.

De hecho, Diaz et al. (2023) en su investigación: "Characterization of the Structural Typologies of Buildings in the Lima Metropolitan Area", el objetivo de este estudio fue evaluar las edificaciones de la región metropolitana de Lima para estimar su vulnerabilidad sísmica. El área metropolitana de Lima sirvió como población, y la muestra comprendió un edificio típico en una manzana. Los datos fueron obtenidos por el Centro de Ingeniería Sísmica y Mitigación de Desastres de Japón Perú (CISMID), siendo los principales hallazgos que el material predominante en la región metropolitana de Lima es la mampostería, la cual es empleada en diversos sistemas estructurales como la mampostería confinada y otras construcciones no diseñadas. Asimismo, con los datos de la categorización de tipologías estructurales recogidos en este estudio, se realizó la evaluación de la vulnerabilidad para la región metropolitana de Lima y el área de estudio. Bajo el escenario sísmico proyectado para el vacío sísmico en el centro del Perú, aproximadamente 47.75% y 58.67% de las edificaciones en Lima urbana y el área de estudio, respectivamente, exhiben un nivel de riesgo muy alto.

Montero (2022) en su estudio "Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador" desarrolló como objetivo medir la vulnerabilidad sísmica en terrenos arenosos. Su metodología fue aplicada de enfoque cuantitativo y como resultados tuvo que las propiedades y características mecánicas descubiertas en base a calicatas realizadas para analizar el tipo de suelo tuvieron como clasificación SUCS (SP), AASHTO (A-3) y su descripción fue BUENO, por lo que en su área se encontró arena mal graduada, pero se terminó que si se podía construir y que la vulnerabilidad sísmica quedaba controlada ante la construcción de reforzadas estructuras.

A nivel local, Pereyra (2022) bajo su investigación “Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles en el sector 5 de Coishco, Ancash – 2022”, tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022. Fue un estudio de tipo aplicada. Teniendo como población el distrito de Coishco, la muestra fueron el sector 5 y el muestreo el Hostal Villarey. El tipo de instrumento empleado fue las fichas de recolección de datos de la metodología ATC 21 – FEMA 154, Benedetti & Petrini y los parámetros de la norma E030. Teniendo como principales resultados que por la metodología ATC 21 – FEMA 154 tiene una vulnerabilidad alta de 0.4, por Benedetti & Petrini presenta vulnerabilidad baja a media, mientras que con los parámetros de la norma E030 sufriría daños ante un eventual sismo. Por lo tanto, se concluye que el hostal Villarey es vulnerable ante un posible sismo por lo que se recomienda un reforzamiento en las columnas, para reducir la vulnerabilidad.

Por añadidura, Reyes y Silva (2021) en su estudio: “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la urbanización Casuarinas II Etapa - Nuevo Chimbote – 2021”, tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la urbanización Casuarinas II etapa – Nuevo Chimbote – 2021. Fue un estudio de tipo aplicada y diseño descriptivo. Teniendo como población el distrito de Nuevo Chimbote y la muestra fue la urbanización Casuarinas II etapa y el muestreo consta de 15 viviendas autoconstruidas. El instrumento empleado en el estudio fue la metodología de la asociación colombiana de ingeniería sísmica AIS. Los principales resultados mostraron que las 15 viviendas autoconstruidas evaluadas en la urbanización Casuarinas II etapa, 2 viviendas presentan un grado de vulnerabilidad baja que consta de 13%, 12 de ellas presentan un grado de vulnerabilidad media siendo el 80% y 1 vivienda presenta vulnerabilidad alta, que representa el 7%. Esto indica que la urbanización Casuarinas II etapa presenta un grado de vulnerabilidad sísmica media.

Las bases teóricas sobre el FEMA-154 RVS muestra que es una metodología de inspección visual rápida (RVS) FEMA-154 que emplea conservadores para identificar las características del edificio que pueden influir en el comportamiento sísmico. Los resultados del RVS se representan mediante una puntuación (S) que mide la probabilidad de colapso. El resultado RVS pretende ser un punto de partida.

La etapa de cribado consiste en una técnica multifase para determinar los edificios vulnerables. Los resultados más exhaustivos fueron determinados por ingenieros profesionales autorizados. En la VRS existen dos grados de cribado. Se realiza un cribado de nivel 1 realizado para la evaluación básica de las características del edificio. El cribado de nivel 2 se realiza para una evaluación más detallada de los elementos estructurales que influye en el riesgo del edificio y proporciona los modificadores de puntuación refinado en el Nivel 1 (Roi et al., 2023).

Procedimiento ATC-21 RVS. Desarrollado por el Applied Technology Council (ATC) y la Federal Emergency Management Agency (FEMA) de Estados Unidos (Proyecto ATC-21) y publicado en 1981, es un método de evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los edificios de hormigón armado mediante una inspección visual rápida (RVS). Se basa en un sistema de puntuación que permite calcular la puntuación estructural final (S) de cada edificio examinado, que significa la probabilidad de colapso si los movimientos sísmicos igualan o superan los movimientos sísmicos máximos considerados. Se aplica mediante formularios de recogida de datos que difieren en función de la zona sísmica (baja, moderada o alta) en la que se encuentran las estructuras. Los resultados de la evaluación se clasifican en tres grupos en función de la puntuación estructural final (S): comportamiento sísmico suficiente, regular o deficiente, y se reconocen las estructuras que requieren un estudio adicional o una intervención de mitigación (Korkmaz & Beeson, 2022).

La articulación de la metodología FEMA-154 con ATC-21 compara y complementa dos formas de evaluar la vulnerabilidad sísmica de los edificios mediante una inspección visual rápida (RVS). Ambos métodos, desarrollados por el Applied Technology Council (ATC) y la Agencia Federal para la Gestión de Emergencias de Estados Unidos (FEMA), se basan en un sistema de puntuación que tiene en cuenta el tipo de estructura, el sistema de resistencia a cargas laterales, la altura, el año de construcción y otros factores que influyen en el comportamiento sísmico del edificio. El formulario de inspección seleccionado para el diagnóstico sísmico de las edificaciones tuvo variaciones para dejar solo los modificadores estructurales según la metodología FEMA-154 con ATC-21, también se consideró información sobre principales parámetros de las edificaciones para hacer más fácil la evaluación.

Hou et al. (2022) mencionan que los distintos peligros naturales se llegan a caracterizar por ser fenómenos meteorológicos y climáticos severos con impacto extremo que ocurren en todo el mundo se denominan peligros naturales, aunque algunas regiones son más susceptibles a ciertos peligros que otras. Estos peligros se convierten en desastres cuando causan la pérdida de vidas humanas y medios de subsistencia.

Jiang et al. (2022) afirman que los riesgos naturales se producen a diferentes escalas temporales y geográficas, y cada uno es distinto a su manera. Los tornados y las inundaciones repentinas, por ejemplo, son fenómenos potentes y de corta duración que tienen un impacto limitado. Las sequías, en cambio, se desarrollan lentamente, pero pueden afectar a continentes y poblaciones enteras durante meses, sino años. Ge et al. (2023) menciona además que, un fenómeno meteorológico extremo puede generar múltiples riesgos simultáneos o en rápida sucesión. Un ejemplo aparte, una tempestad tropical puede provocar inundaciones y deslizamientos de tierra, además de vientos fuertes y lluvias intensas. En latitudes templadas, las fuertes tormentas pueden incluir granizo, tornados, vientos y lluvias intensas que causan crecidas repentinas. Las tormentas de invierno, con vientos fuertes y nevadas o lluvias heladas, también pueden provocar avalanchas en algunas laderas de montaña y crecidas durante la temporada de deshielo.

Los movimientos sísmicos se refieren a las vibraciones o sacudidas que ocurren en la superficie terrestre cuando la energía recogida se libera bruscamente en forma de ondas sísmicas. Estas sacudidas pueden ser producto de la actividad tectónica, como los terremotos, o de otras causas, como la actividad volcánica o la intervención humana, como la detonación de explosivos. Estos movimientos pueden ser registrados y medidos por sismógrafos, y su estudio es crucial para comprender la actividad geológica y para prevenir desastres naturales (He et al., 2023).

La vulnerabilidad sísmica se refiere a la probabilidad de que un edificio, estructura o área geográfica sufra daños o colapsos durante un terremoto. Esta vulnerabilidad puede ser afectada por diversos factores, como la calidad de la construcción, la antigüedad de la estructura y el tipo de suelo en el que se encuentra. Los beneficios de la tecnología son que se puede obtener información en tiempo real sobre la

vulnerabilidad sísmica, ingresando a enlaces de organizaciones como el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), la Organización de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) o el Instituto de Ingeniería Sísmica y Sismología (IISS) de su país. (Li et al., 2023)

La vulnerabilidad sísmica de un terreno o estructura puede ser analizada a través de la realización de calicatas, que son excavaciones que proporcionan información detallada sobre las propiedades del suelo y su capacidad para resistir fuerzas. Esta información es fundamental para evaluar la vulnerabilidad sísmica, ya que permite comprender la composición del suelo, su nivel de compactación y la presencia de elementos que puedan afectar su estabilidad. Por ejemplo, si una calicata revela que la capa superficial del suelo es débil y poco compacta, esto indica que el terreno es más propenso a sufrir daños durante un terremoto, ya que no puede resistir las fuerzas sísmicas. Así es que se argumenta que, las calicatas son una herramienta esencial para evaluar la vulnerabilidad sísmica, ya que ofrecen información detallada sobre las características del suelo y su capacidad para resistir cargas (Ruggieri et al., 2023).

La vulnerabilidad sísmica se refiere a la propensión de una estructura a experimentar daños, ya sean estructurales o no estructurales, en el caso de un terremoto. Para Siano et al. (2023) la evaluación de esta vulnerabilidad es un componente crucial en el análisis de riesgos de un edificio. Este enfoque, que define el riesgo sísmico, otorga una importancia significativa a la evaluación de la vulnerabilidad de los edificios, no solo debido a las consecuencias físicas evidentes en caso de un terremoto, sino también porque es uno de los pocos aspectos en los que la investigación de ingeniería puede tener un impacto. En lo que respecta a la vulnerabilidad de los edificios históricos, es esencial que los estudios de vulnerabilidad aborden la evaluación de posibles daños y, en base a estos, discutan posibles intervenciones de rehabilitación y/o refuerzo y tomen decisiones informadas antes y después del desastre (Jiang et al., 2022).

Es bien sabido que una protección antisísmica completa no es esencial ni económicamente viable para la mayoría de las estructuras. De acuerdo con esta filosofía, en la norma vigente se establecen los siguientes conceptos:

- a. Las estructuras no deben derrumbarse ni causar daños importantes a las personas, aunque puedan sufrir daños significativos como consecuencia de movimientos sísmicos fuertes.
- b. La estructura debe ser capaz de tolerar vibraciones leves del terreno en el emplazamiento del proyecto y puede sufrir daños reparables.
- c. Para las edificaciones esenciales, se tendrán consideraciones en condiciones operativas luego de un sismo severo (Ge et al., 2023).

Vulnerabilidad sísmica, define como la probabilidad de que se produzcan daños por sacudidas sísmicas es directamente proporcional a los aspectos físicos y estructurales del diseño y la construcción del edificio. Además, el concepto de vulnerabilidad sísmica es esencial para la investigación del riesgo sísmico y la mitigación del peligro sísmico. Conociendo cuál es el comportamiento sísmico de una estructura, podemos definir los mecanismos y medidas de refuerzo necesarios para mitigar los impactos provocados por el movimiento sísmico. Un edificio consta de los siguientes elementos que se pueden evaluar para la vulnerabilidad sísmica según: Elementos estructurales y no estructurales.

La vulnerabilidad estructural, es la fragilidad de una estructura donde los elementos estructurales que soportan la estructura pueden dañarse en caso de un fuerte terremoto. Los elementos de soporte incluyen muros de carga, columnas, vigas, cimientos, etc. Para edificios nuevos, los componentes estructurales deben ser considerados durante las etapas de diseño y construcción. Sin embargo, para edificios ya construidos, este componente debe ser considerado durante la fase de reparación, renovación o refuerzo. La planificación estructural adecuada es la clave para la capacidad de un edificio para resistir un terremoto de gran magnitud. La vulnerabilidad no estructural, se refiere a los daños que pueden sufrir las partes no estructurales de un edificio en caso de un movimiento sísmico. Este tipo de daño suele ser causado por los eventos sísmicos moderados más comunes. Los elementos estructurales, por otro lado, están sujetos a terremotos severos y raros. Por lo tanto, incluso si el edificio se mantiene en pie, puede sufrir daños no estructurales (Ge et al., 2023).

Métodos de evaluación de la vulnerabilidad sísmica, los métodos para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica se clasifican en cualitativos y cuantitativos. El método

cualitativo, consiste en un breve examen y un simple resumen de las numerosas condiciones de seguridad estructural del edificio. La construcción se clasifica mediante este método en función de los siguientes parámetros: antigüedad del edificio, características de los materiales, conservación del espacio, composición geométrica arquitectónica y número de niveles. También se considera la clasificación de edificios, condiciones geológicas y riesgo sísmico en un área donde se encuentra la construcción. Esta clasificación determina la seguridad en la construcción del edificio y en aquellos casos en que el edificio es peligroso, se requiere un análisis cuantitativo detallado con precisión de la vulnerabilidad sísmica. El método cuantitativo, es más detallado, resulta para determinar la resistencia de la estructura cuando los métodos cualitativos no pueden dar resultados definitivos sobre la seguridad estructural del edificio. La aplicación de estos enfoques incluye información sobre las cualidades de los materiales utilizados en la construcción de la estructura, los atributos del suelo sobre el que se levanta el edificio y el plano estructural (Magapu et al. 2023).

Por lo tanto, la evaluación preventiva de la vulnerabilidad sísmica es fundamental para optimizar la asignación de recursos y mitigar las consecuencias de los terremotos.

Tosto et al. (2023) opinan que las calicatas son una herramienta esencial para explorar la diversidad del suelo, que incluye:

1. Suelos granulares: Estos son suelos formados por fragmentos de roca o grava, conocidos por su excelente drenaje y resistencia a la compresión.
2. Suelos cohesivos: Compuestos por arcilla, limo o arena fina, estos suelos tienen un drenaje más limitado y son más susceptibles a la licuefacción durante un terremoto.
3. Suelos orgánicos: Formados por materia orgánica, como turba o vegetación en descomposición, estos suelos tienen una capacidad de soporte baja y son propensos a la compresión.
4. Suelos mixtos: Estos suelos combinan diferentes tipos de suelo, lo que puede resultar en características únicas y una capacidad de soporte que varía según la proporción de cada tipo de suelo.

Por lo tanto, las calicatas proporcionan información valiosa sobre la composición y estructura del suelo, el nivel de compactación, la presencia de agua o materiales blandos, entre otros factores. Esta información es crucial para evaluar la vulnerabilidad sísmica de un terreno o edificio y tomar medidas para mitigar los riesgos asociados a un terremoto.

Las calicatas son una herramienta invaluable en la geotecnia para examinar las propiedades y características mecánicas de un terreno. (Pasqual et al., 2023); (Ruggieri et al., 2023) Y aquí está cómo se dividen:

1. Inspección Directa: Las calicatas facilitan la inspección directa de la superficie de un terreno y la recolección de muestras para analizar la composición y naturaleza del suelo. Esto incluye la evaluación de las propiedades mecánicas del suelo, como la resistencia al corte, la presión lateral del suelo, la consolidación, la capacidad de carga, la permeabilidad y la filtración.

2. Evaluación de la Estratificación del Suelo: Las calicatas permiten analizar la estratificación del suelo, es decir, las diferentes capas de suelo presentes en un terreno. Cada capa puede tener diferentes propiedades mecánicas, lo que puede afectar la estabilidad y la capacidad de carga del terreno.

3. Evaluación de las Condiciones del Suelo: Las calicatas permiten evaluar las condiciones del suelo, como el grado de compactación, la profundidad del suelo, la presencia o no de capas impermeables, la estructura y textura del suelo, y el contenido de humedad del suelo en la zona de raíces del cultivo. Estas condiciones pueden afectar las propiedades mecánicas del suelo y, por lo tanto, la estabilidad y la capacidad de carga del terreno.

4. Análisis de Laboratorio: Las muestras de suelo tomadas de las calicatas tienen que ser enviadas a un laboratorio para realizar análisis físicos y químicos más detallados. Consiguiendo así información extra acerca de las propiedades mecánicas del suelo.

Por ello se argumenta que las calicatas desempeñan un papel fundamental en la medición de las propiedades y características mecánicas de un terreno, lo que es esencial para la planificación y ejecución de proyectos de construcción, siembra y explotación minera, entre otros (Cui et al., 2022).

Determinación de la región sísmica, es necesario determinar la sismicidad de la región que se va a examinar. Pueden aplicarse diferentes zonas de sismicidad a diferentes obras si el programa RVS abarca una vasta zona geográfica (FEMA, 2015).

**Tabla 1**

*Determinación de la región sísmica a partir de la respuesta MCER*

Región Sísmica	Aceleración espectral respuesta, $S_s$ (periodo 0.2 seg.)	Aceleración espectral respuesta, $S_1$ (periodo largo, 1.0 se.)
 Bajo	Menos de 0.25g	Menor de 0.10g.
 Moderado	Mayor o igual a 0.25g, pero menor que 0.50g.	Mayor o igual a 0.10g, pero menor que 0.20g.
 Moderado alto	Mayor o igual a 0.50g, pero menor que 1.00g.	Mayor o igual a 0.20g, pero menor que 0.60g.
 Alto	Mayor o igual a 1.00g, pero menor que 1.50g.	Mayor o igual a 0.40g, pero menor que 0.60g.
 Muy alto	Mayor o igual a 1.50g.	Mayor o igual a 0.60g.

*Nota.* (FEMA, 2015).

En base al tipo de construcción es necesario determinar el tipo de construcción para dar el puntaje inicial.

**Tabla 2***Tipos de construcciones*

Tipos de edificación	
W1	Viviendas unifamiliares o multifamiliares de estructura de madera ligera de uno o más plantas.
W1A	Construcciones residenciales de varias plantas y estructura de madera ligera con superficie planas de más de 914.4 m <sup>2</sup> .
W2	Construcciones comerciales e industriales de madera con más de 1524m <sup>2</sup> .
S1	Construcciones de acero resistente a los momentos.
S2	Construcciones de acero arriostrado.
S3	Construcciones Armazón de metal ligero.
S4	Construcciones de acero con placas de concreto.
S5	Construcciones de acero con muros de relleno de mampostería no reforzada.
C1	Construcciones resistentes de los momentos.
C2	Construcciones de concreto con placas.
C3	Construcciones de concreto con muros de ladrillo no reforzado.
PC1	Edificios inclinados.
PC2	Construcciones de concreto prefabricado
RM1	Construcciones de ladrillo reforzado, con pisos y diafragma flexible.
RM2	Construcciones de ladrillo reforzado, con pisos y diafragma rígido.
URM	Construcciones con muros de contención de ladrillo sin reforzar.
MH	Construcciones prefabricadas.

*Nota.* (FEMA, 2015).

Información sobre el suelo, también conocido como clase de emplazamiento, tiene un impacto significativo en la intensidad y duración de las sacudidas, así como en los daños estructurales. En general, cuanto mayor sea la profundidad del suelo hasta el lecho rocoso, mayor serán los daños. Los métodos visuales sobre el terreno no permiten identificar fácilmente el tipo de suelo, durante la fase de planificación, debe reconocerse y registrarse el tipo de suelo (FEMA, 2015).

**Tabla 3***Definiciones de tipos de suelo*

Tipo de suelo	Velocidad cortante de las ondas, VS	SPT, N	Resistencia no drenada al cortante por encima de los 100 pies, Su
A: Roca dura	Vs>5000 pies/s		
B: Roca	2500Pies/s<Vs<5000pies/s		
C: Suelo muy denso y roca dura	1200Pies/s<V<2500pies/s	N>50	Su>2000psf
D: Suelo rígido	600Vs<=1200pies/s	15<N<50	1000psf<Su<2000psf
E: Arcilla suave	Vs<=600pies/s	N<15	Su>1000psf Mas de 10 pies de espesor de suelo con índice de plasticidad Pf>20, contenido de agua w>40% y Su<500psf
F: Suelo pobre	Suelo que requiere de evaluaciones específicas. Suelo vulnerable a fallas potenciales o colapso bajo cargas sísmicas como licuefacción del suelo, arcillas altamente sensitivas, suelo colapsable débilmente cementado. Arcilla orgánica o espesor mayor a 10 pies de turba. Muy alta plasticidad de las arcillas (Pf>75). – más de 120 pies de suave o mediana arcilla rígida.		

*Nota.* (FEMA, 2015).

La Irregularidad Vertical, pueden afectar a todo tipo de estructuras tales como: Lugar inclinado: esto ocurre si el edificio está en una colina empinada, puede haber un problema porque la rigidez horizontal a lo largo de la parte inferior difiere de la del lado cuesta arriba. Además, las columnas cortas y rígidas reciben más esfuerzos cortantes sísmicos y pueden fallar al descender. Cuando hay al menos una pendiente de un piso de un lado del edificio al otro, se debe utilizar el Modificador de Puntuación de Irregularidad Vertical Moderada. Cuando hay al menos una pendiente de un piso de un lado del edificio al otro, el efecto de un sitio inclinado es más severo, y debe usarse el Modificador de Puntuación de Irregularidad Vertical Severo.

Piso débil: ocurre cuando un piso es más débil (tiene menos paredes o columnas) que el que está por encima o por debajo de él. cuando la rigidez de un nivel es sustancialmente menor que la de la mayoría de los demás. Una inspección visual rápida no puede determinar y comparar cuantitativamente la resistencia y rigidez de cada piso. Sin embargo, ciertas situaciones observables indican que puede existir un piso débil (Ruggieri et al., 2023).

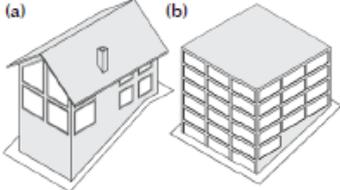
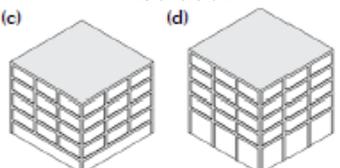
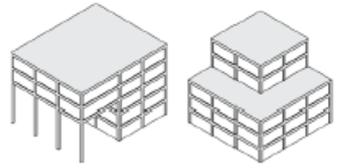
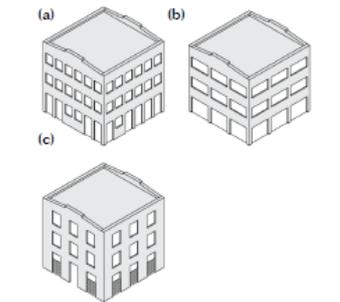
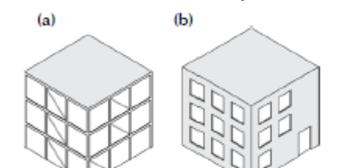
Retroceso fuera del plano: ocurre cuando el sistema de resistencia sísmica de un piso no está alineado verticalmente con el sistema sísmico situado por encima o por debajo. Normalmente se identifica por los muros exteriores del edificio, pero puede que éstos no muestren con exactitud la ubicación de los elementos de resistencia sísmica. Por ejemplo, cuando los muros de corte interiores no son visibles desde el exterior. Es aconsejable ser conservador y asumir la existencia de un retroceso fuera del plano cuando esté en cuestión (Angjeliu et al., 2023).

Columna corta: ocurre cuando los muros de relleno de altura parcial reducen la altura libre de las columnas o cuando se inserta una losa entre los niveles de piso (por ejemplo, para un entrepiso). En estas circunstancias, los daños se concentran en las columnas y no en las vigas, lo que aumenta el riesgo de fallo de los soportes verticales y el consiguiente derrumbe. Las anomalías verticales graves incluyen columnas o pilares cortos (Aydogdu et al., 2023).

Retroceso en el plano: se produce cuando los elementos del sistema sísmico de los niveles superiores se desplazan de los elementos del sistema sísmico de los niveles inferiores. Es más frecuente en edificios de estructura arriostrada y muros de cortante. En los niveles superiores, los daños pueden concentrarse en los elementos horizontales que unen los elementos laterales desplazados y en los elementos verticales situados debajo de los elementos laterales. Esto se clasifica como irregularidad vertical moderada (Gallo et al., 2023).

Niveles divididos: cuando los niveles de suelo o techo de una zona del edificio no coinciden con los de otras partes de este, Pueden concentrarse los daños en las partes que conectan el nivel del suelo desplazado con la estructura vertical. Esto se denomina irregularidad vertical leve.

**Tabla 4**  
*Irregularidad vertical.*

Irregularidad vertical	Gravedad	Aplicaciones
<p data-bbox="347 297 542 327">Lugar Inclinado</p> 	Moderado Severo	Puede existir un problema debido a que la rigidez horizontal a lo largo del lado inferior puede ser diferente al lado de la colina.
<p data-bbox="379 521 504 551">Piso débil</p> 	Moderado	Cuando uno de los pisos tiene menos muros o columnas que los otros y cuando un piso es más alto que los otros.
<p data-bbox="288 723 595 752">Retrceso fuera del plano</p> 	Severo	Aplica cuando se tiene esquinas verticales que hacen variar la homogeneidad de las estructuras.
<p data-bbox="352 925 531 954">Columna corta</p> 	Severo	Cuando algunas columnas son más pequeñas que las otras en el mismo piso.
<p data-bbox="308 1261 576 1290">Retrceso en el plano</p> 	Moderado	Se aplica cuando hay descompensación de los sistemas laterales
<p data-bbox="339 1462 544 1491">Niveles divididos</p> 	Moderado	Se aplica si el diafragma de la construcción no está alineado con los demás

*Nota.* (FEMA, 2015).

Irregularidad en planta, puede desarrollarse en cualquier tipo de edificio, las construcciones de madera, tilt-up, estructura prefabricada, mampostería reforzada y mampostería no reforzada son especialmente preocupantes. El daño a las conexiones del techo puede limitar severamente la capacidad de un elemento de

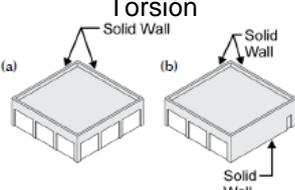
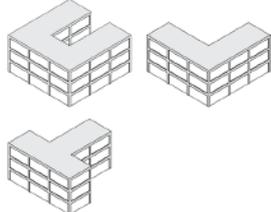
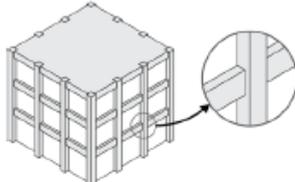
carga de gravedad, resultando en colapso parcial o total. De acuerdo con la Guía de Referencia de Irregularidades del Plano y como se detalla a continuación, existen cinco tipos comunes de irregularidad en planta (FEMA, 2015).

**Torsión:** Ocurre cuando un edificio tiene una resistencia a la carga lateral definible o buena en una dirección, pero no en la otra, o cuando el sistema sísmico de resistencia a la fuerza tiene excentricidades de rigidez significativas. Esto puede dar lugar a una torsión a lo largo de un eje vertical. Las imperfecciones que causan torsión son especialmente comunes en las esquinas. Sistema no paralelo, ocurre cuando los edificios de planta triangular en forma de cuña situados en esquinas de calles que no confluyen a 90 grados son igualmente propensos a torcerse y a sufrir mayores daños y riesgos de derrumbe. Además, están las esquinas reentrantes, ocurre cuando los edificios tienen alas alargadas en forma de E, L, T, U o + con salientes de más de 6. Tensión En las esquinas reentrantes pueden formarse concentraciones que causen daños o el colapso. Además, estas estructuras son propensas a la torsión. El inspector debe comprobar la actividad sísmica siempre que sea posible. Donde las alas se juntan, hay una separación. Si este es el caso, las dos partes del edificio pueden inspeccionarse independientemente teniendo en cuenta el martilleo. Diafragmas abiertos, ocurre cuando los forjados y la cubierta de un edificio desempeñan un papel esencial en la dispersión de las fuerzas sísmicas hacia los elementos verticales del sistema sismorresistente. Las grandes aberturas en los suelos o el tejado debilitan el diafragma y disminuye su capacidad para transmitir las fuerzas sísmicas. Una gran abertura es aquella que tiene una anchura superior al 50% de la anchura del diafragma (Pasqual et al., 2023).

**Vigas no alineadas con las columnas:** ocurre cuando las columnas no se alinean con las vigas. Este problema se produce cuando las vigas exteriores no se alinean en planta con los pilares. Esto es más común en construcciones de hormigón donde el perímetro de los pilares se extiende más allá de las vigas perimetrales (Ge et al., 2023).

**Tabla 5**

*Irregularidad en planta*

Irregularidad en planta	Aplicaciones
<p>Torsión</p> 	<p>Se aplica si hay buena resistencia lateral en una dirección, pero no en la otra, o si hay excentricidad de rigidez.</p>
<p>Sistemas no paralelos</p> 	<p>Se aplica si los lados de construcción no forman 90°.</p>
<p>Esquinas reentrantes</p> 	<p>Se aplica si hay esquinas entrantes de más de 6m.</p>
<p>Diafragmas abiertos</p> 	<p>Se aplica si las aberturas son más del 50% del área total.</p>
<p>Vigas no alineadas con las columnas</p> 	<p>Se aplica cuando el perímetro de las columnas está fuera del perímetro de las vigas.</p>

*Nota.* (FEMA, 2015).

Amenaza de caída no estructurales: incluyen chimeneas, parapetos, cornisas, chapas y toldos. Los voladizos y revestimientos pesados pueden poner en riesgo la vida de las personas si no están debidamente anclados al edificio, aunque el sistema fundamental de resistencia a fuerza sísmica del edificio pueda ser adecuado y no requiere un examen más detallado si tales peligros existen los residentes del edificio y los transeúntes siguen estando en peligro (Yue et al., 2023).

Chimeneas sin refuerzos: ocurre cuando en las casas antiguas de mampostería y entramado de madera, son populares las chimeneas de mampostería sin

arriostamiento ni refuerzo. Se utilizan con frecuencia. Están mal conectadas a la estructura y se caen con movimiento sísmico moderadas a intensas Yue et al. (2023).

Parapetos: La sección de un muro exterior o fachada que se extiende sobre el tejado se conoce como parapeto. La principal fuente de preocupación son los parapetos de mampostería no reforzada, como ladrillo, piedra o bloques de hormigón. En caso de terremoto, pueden romperse y caer sobre el tejado o la calle. Puede ser difícil detectar si una fachada sobresale por encima de la línea del tejado, formando un parapeto, y si hay un parapeto, si está arriestrado (Ye et al., 2023).

Revestimientos pesados: ocurre cuando durante un terremoto, los elementos de revestimiento muy pesados, normalmente prefabricados de hormigón o piedra tallada, pueden desprenderse del edificio. Si no se anclan adecuadamente. La retirada de paneles también puede provocar cambios sustanciales en la rigidez del edificio (se tienen en cuenta los factores) no estructurales, pero puede añadir una rigidez significativa a una construcción), creando fallas en la planta o torsión cuando sólo cae una parte de la planta (Ye et al., 2023).

Voladizos: Ocurre cuando no están correctamente anclados, pueden desprenderse del edificio durante un terremoto. Las marquesinas y los componentes arquitectónicos que proporcionan detalles y encanto decorativo a la estructura son ejemplos de tales voladizos. El riesgo es mayor con elementos de mayor tamaño que constituyen una amenaza grave. Otros, Es posible que el evaluador observe un riesgo de caída que no pertenezca a ninguna de las categorías anteriores. En tal caso, deberá marcar la casilla "Otros", y deberá incluir información adicional en el espacio situado junto a ella (Jiang et al., 2022).

**Figura 2**  
*Amenaza de caída.*

Riesgo de caída en el exterior	Aplicación
	Ocurre cuando un edificio con parapetos y otros riesgos potenciales de caída incluyendo un toldo sobre el muelle de carga y un depósito de agua en la azotea.

*Nota. (FEMA, 2015).*

Planilla de verificación, de vulnerabilidad sísmica de la metodología FEMA-154

Figura 3

Formatos de la metodología FEMA-154.

**LOW Seismicity**

**MODERATE Seismicity**

**HIGH Seismicity**

**PHOTOGRAPH**

BUILDING TYPE	OCCUPANCY				SOIL				TYPE						FALLING HAZARDS			
	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM			
Basic Score	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.6	2.5	2.8	1.8	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8			
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	-0.2	-0.4	N/A	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	N/A	-0.2	-0.4	-0.4	0.0			
High Rise (> 7 stories)	N/A	N/A	-0.6	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.6	-0.8	-0.3	N/A	-0.4	N/A	-0.6	N/A			
Vertical Irregularity	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0			
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5			
Pre-Code	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2			
Post-Benchmark	-2.4	-2.4	+1.4	+1.4	N/A	+1.6	N/A	+1.4	-2.4	N/A	+2.4	N/A	+2.8	+2.6	N/A			
Soil Type C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4			
Soil Type D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6			
Soil Type E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8			

**FINAL SCORE, S**

**COMMENTS**

**Detailed Evaluation Required**

YES NO

\* = Estimated, subjective, or unreliable data  
DNK = Do Not Know

BR = Braced frame  
FD = Flexible diaphragm  
LM = Light metal

MRF = Moment-resisting frame  
RC = Reinforced concrete  
RD = Rigid diaphragm

SW = Shear wall  
TU = Tie up  
URM (U) = Unreinforced masonry infill

Nota. (FEMA, 2015).

El valor final de S determina el comportamiento a tener de la estructura.

**Tabla 6**

*Interpretación de resultados en base a los índices de vulnerabilidad*

Interpretación de los resultados	
$S < 0.3$	Alta probabilidad de sufrir daño de grado 5 y muy alta probabilidad de sufrir daño de grado 4.
$0.3 < S < 0.7$	Alta probabilidad de sufrir daño de grado 4 y muy alta probabilidad de sufrir daño de grado 3.
$0.7 < S < 2.0$	Alta probabilidad de sufrir daño de grado 3 y muy alta probabilidad de sufrir daño de grado 2.
$2.0 < S < 3.0$	Alta probabilidad de sufrir daño de grado 2 y muy alta probabilidad de sufrir daño de grado 1.
$S > 3.0$	Probabilidad de sufrir daño de grado 1.

*Nota.* (FEMA, 2015).

Para estructuras dañadas, la investigación de evaluación comenzará con una inspección in situ para identificar el daño en detalle. Si no se observan daños estructurales, la inspección es suficiente para evaluar las propiedades originales de una estructura intacta. Si se encuentran daños que podrían amenazar la estabilidad de la estructura, se debe verificar el acceso a la estructura y realizar reparaciones temporales mientras se completa el estudio de evaluación. Se requiere una demolición de emergencia cuando los daños amenazan con derrumbarse, lo que supone un riesgo para los edificios adyacentes o las vías de comunicación (FEMA, 2015).

**Tabla 7**

*Nivel de daño*

Nivel de daño	Daño en elementos
Leve	Las columnas, muros de corte o muros no estructurales están ligeramente dañadas.
Moderado	Se encuentran agrietamientos típicos de corte y flexión en columnas, agrietamientos de corte en muros de corte o daño severo en muros no estructurales.
Severo	Desprendimientos de concreto, pandeo del refuerzo y aplastamiento o falla por cortante en columnas, la resistencia lateral de los muros de corte es reducida debido al agrietamiento severo por corte.

*Nota.* Tomado de (INDECI, 2006).

Norma E.030 diseño sismorresistente, se aplica al diseño de todos los edificios nuevos, al refuerzo de las estructuras existentes y a la reparación de las estructuras dañadas por movimientos sísmicos. Deben evitarse los tsunamis, los incendios, las

fugas de materiales peligrosos, los grandes corrimientos de tierras y otras calamidades que puedan producirse como consecuencia de la actividad sísmica.

El análisis se realiza mediante modelado matemático de la estructura considerando los siguientes aspectos:

- Interacción de la estructura sobre los elementos no estructurales.
- Cargas reales de la estructura considerando lo estipulado en la NTE.020.
- Análisis sobre los sismos a proyectados a partir de los estipulado en la NTE.030.

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica, es necesario conocer algunas características, como el proceso de construcción, la calidad del material, el tipo de suelo, la topografía local y el tipo de método utilizado para la evaluación. El análisis de riesgos puede ser cualitativo o cuantitativo, y puede definir el nivel de riesgo (alto, medio o bajo) de su edificio (Magapu et al. 2023).

### **III. METODOLOGÍA**

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

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

El tipo de la investigación fue aplicada, debido a que es el estudio de un problema con el único propósito de buscar conocimiento para generar posibles soluciones a través de las recomendaciones (Baena, 2017). Utilizando una metodología deductiva, el estudio trató de estimar el grado de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, los enfoques sobre métodos cuantitativos tienen como objetivo explorar y describir conceptos medibles para determinar su tamaño y lo que se denominan variables, para relacionarlos o compararlos, y por lo tanto deben incluir estos conceptos (Hernández y Mendoza, 2018). Los datos se recogieron en un momento concreto, y dependieron de la cuantificación en valores medibles.

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

El diseño de la investigación fue no experimental, también se denomina así a la investigación que se realiza sin manipular intencionadamente las variables. En resumen, son estudios en los que las variables observadas no se varían intencionadamente en relación con otros factores. Se recopiló la información de la vulnerabilidad sísmica tal y como se presentó en su contexto actual, para luego analizarlo. El nivel de la investigación fue descriptivo correlacional, su objetivo fue describir las variables y evaluar el grado de vinculación o relación entre dos o más conceptos, variables, categorías o fenómenos en un contexto determinado (Hernández y Mendoza, 2018).

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

Variable Independiente: Variable: V1-Articulación del método FEMA-154 y ATC-21. El FEMA-154 muestra que es una metodología de inspección visual rápida que emplea conservadores para identificar las características del edificio que pueden influir en el comportamiento sísmico (FEMA, 2015).  
Variable dependiente: Variable: V2- Vulnerabilidad sísmica. La vulnerabilidad sísmica se refiere a la probabilidad de que un edificio,

estructura o área geográfica sufra daños o colapsos durante un terremoto (Maldonado, 2019).

### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

#### 3.3.1 Población

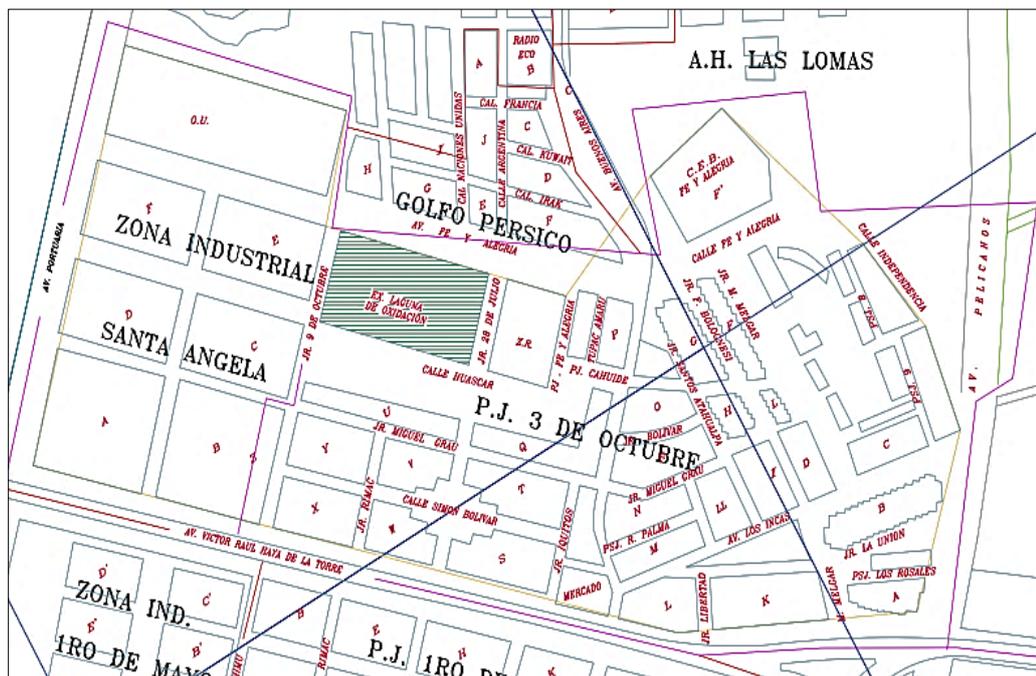
La población, se define como el conjunto de todas las unidades o elementos de análisis en el área donde se realiza el estudio (Baena, 2017). En esta investigación se consideraron todas las edificaciones del P.J. 3 de Octubre, Nuevo Chimbote que cuenta con 1300 viviendas.

Los criterios de inclusión fueron: viviendas donde se permitió por parte de los dueños el ingreso para completar el llenado de las fichas.

Y los criterios de exclusión fueron todas las viviendas inaccesibles y donde se negó el ingreso a los investigadores.

**Figura 4**

*P.J. 3 de Octubre.*



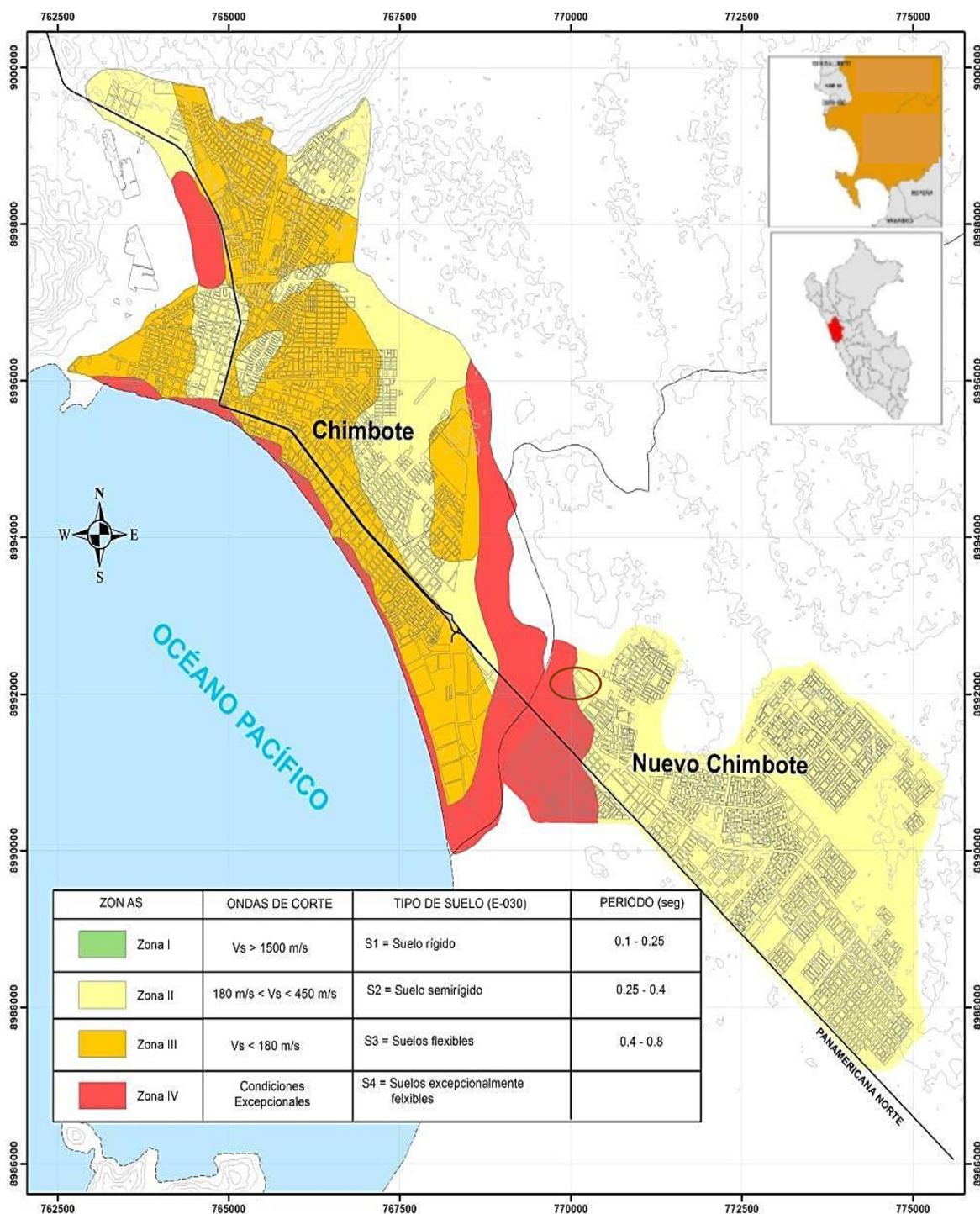
*Nota.* Instituto Nacional de Desarrollo Urbano Inadur.

Zona IV: esta zona está constituida por depósitos fluviales y/o suelos pantanosos, y su comportamiento dinámico ha sido tipificado como suelo S4 de la norma sismorresistente peruana E.030. Asimismo, esta zonificación

comprende a los rellenos sanitarios que anteriormente se encontraban ubicados fuera del área metropolitana y ahora se han urbanizado.

**Figura 5**

*Mapa de zonificación sísmica – geotécnica de Nuevo Chimbote.*



*Nota. (Instituto Geofísico del Perú, 2014).*

### 3.3.2 Muestra

La muestra, es un subconjunto de la población o universo de interés, que indica que datos se recopilan. Contiene datos relevantes y es representativa de la población (Hernández y Mendoza, 2018), para esta investigación se consideró un total de 87 edificaciones que están construidas sobre relleno sanitario. Estas viviendas se encuentran divididas por el norte la C.A Miraflores, por el sur C.A 28 de julio, por el este C.A Huascarán y por el oeste A.V. Fe y Alegría.

### Figura 6

*Plano de edificaciones en estudio.*



*Nota.* Plano Cofopri Nuevo Chimbote.

### 3.3.3 Muestreo

El muestreo, esta fue la selección de la población y la cantidad por la cual se combina la muestra (Hernández y Mendoza, 2018). El muestreo considerado fue no probabilístico por conveniencia en coordinación con la secretaria general del P. J. 3 de Octubre. El cual se evaluó 30 viviendas construidas sobre el terreno de un ex relleno sanitario.

### **3.3.4 Unidad de análisis**

La unidad de análisis fue cada una de las viviendas que fue estudiada con el FEMA-154.

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

Técnica, la recolección de datos se dio mediante el tipo: observación que es el acto de seguimiento visual de procedimientos directamente de acuerdo con un plan preestablecido para recopilar datos para un propósito específico (Hernández y Mendoza, 2018). Como instrumentos se utilizó un formato de recolección de datos utilizado como instrumento siendo una guía de observación basada en la articulación del método FEMA-154 con ATC-21. Una vez que se realiza el análisis y se obtienen los resultados, se verificó que cumplan con los estándares del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Validez, esto se refiere a validez que se le otorga de acuerdo con una prueba como puede ser por juicio de expertos o prueba de constructo (Hernández y Mendoza, 2018). Es decir, cuando refleja conceptos abstractos a través de indicadores empíricos asignados por una prueba de validez. La plantilla empleada estuvo validada por la Agencia Federal de Manejo de Emergencia (FEMA) y el Consejo de Tecnología Aplicada (ATC).

Confiabilidad de los instrumentos, de un dispositivo de medición se refiere al grado fiabilidad que reporta un instrumento de acuerdo con una prueba piloto donde se recopila datos y estos se analizan para a través de pruebas con cálculos de desviación estándar se obtiene un coeficiente de fiabilidad para el instrumento (Hernández y Mendoza, 2018). La confiabilidad de los instrumentos fue validada por ingenieros expertos en la materia.

### **3.5. Procedimientos**

- Se pidió a la escuela de Ingeniería Civil que redactase una carta para solicitar la autorización a una autoridad local del P.J. 3 de Octubre para usar el nombre de la zona en la investigación.
- Con dicho documento los investigadores se apersonaron a la secretaría general del P.J. 3 de Octubre donde se les facilitó la autorización para realizar la investigación en algunos lugares estratégicos de la zona ex relleno sanitario e ingresar a algunas de las viviendas para evaluar ciertos

factores de riesgo sísmico con la previa autorización de los propietarios para las viviendas de la zona en específico del P.J. 3 de Octubre.

- El procedimiento de evaluación de las viviendas fue llevado a cabo bajo la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 se procedió al dibujo del croquis y la fotografía de las viviendas.
- Se procedió a identificar el tipo de edificación de la vivienda.
- Se procedió a identificar irregularidades verticales.
- Se procedió a identificar irregularidades en planta.
- Se procedió a identificar el tipo de suelo mediante un estudio de suelos que consiste en calicatas y PLC para su posterior análisis en el laboratorio de la especialidad requerida.
- Una vez tomados los datos de las viviendas los investigadores procedieron a realizar el análisis en hojas de cálculo para determinar el valor final "S".
- Finalmente se analizaron los resultados y se generaron las conclusiones y recomendaciones.

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

Se requirió un procesamiento de información claro, comprensible y efectivo para interpretar la realidad estudiada y conducir a resultados relevantes (Baena, 2017). Se utilizó un programa especializado para trabajar los datos recopilados. A través del análisis de datos de la recolección de datos de las viviendas, se procedió a la suma y resta de los modificadores tales que nos brindara el resultado del análisis que consiste en el valor final de "S". Además de pruebas estadísticas de r de Pearson.

### **3.7. Aspectos éticos**

Esta investigación se enfocó en cuestiones éticas que crean una atmósfera de vínculos estrechos entre las partes interesadas, como investigadores, tomando en cuenta los principios éticos como transparencia, beneficencia y no maleficencia dictaminados en la resolución 0262-2020 de la Universidad César Vallejo se elaboró un instrumento de recolección de datos el cual fue validado por ingenieros expertos, así como los permisos para la evaluación de las viviendas por los residentes cumpliendo estándares éticos básicos de la CONCYTEC como responsabilidad, respeto y justicia para el análisis de los procesos y resultados en la recopilación de información de la tesis.

#### IV. RESULTADOS

Objetivo general: Determinar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

**Tabla 8**

*Prueba de normalidad*

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Articulación del método FEMA 154 con ATC21	.539	30	.000*	.180	30	.000
Vulnerabilidad Sísmica	.331	30	.000	.447	30	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota.* Resultados obtenidos del SPSS

**Interpretación:** En base a la prueba de normalidad de la Tabla 8, como los grados de libertad fueron 30 siendo el valor inferior a 50, se procedió a basarse en el estadístico Shapiro Wilk lo que indicó que según la variable Articulación del método FEMA 154 con ATC21, además de vulnerabilidad sísmica con un nivel de significancia inferior a 0.05 con .000, se estableció que existen datos no paramétricos, por lo que se tuvo que trabajar con la prueba correlacional de r de Pearson en base al tamaño de la muestra presentada por los grados de libertad.

**Tabla 9**

*Correlación entre variables*

		Articulación del método FEMA 154 con ATC21	Vulnerabilidad Sísmica
Articulación del método FEMA 154 con ATC21	Correlación de Pearson	1	.936**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	30	30
Vulnerabilidad Sísmica	Correlación de Pearson	.936**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	30	30

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

*Nota.* Datos de SPSS

**Prueba de Hipótesis:** H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

**Regla de decisión:** Cuando el valor de p se manifiesta como inferior a 0.05 se procede a aceptar la hipótesis alterna y por el contrario se termina rechazando la hipótesis nula. Y si el valor resulta ser igual o mayor a 0.05 se termina aceptando la hipótesis nula procediendo a rechazar la hipótesis alternativa.

**Interpretación:** Al visualizar los resultados, se destaca el valor de coeficiente de r de Pearson: .936\*\*, lo que faculta argumentar que existe una correlación positiva muy alta. Por lo tanto, basándose en la regla de decisión, al detectarse que el nivel de significancia llegó a ser menor a 0.05, siendo de 0.000, se terminó aceptando la hipótesis alternativa que demuestra afirmativamente que sí existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

La decisión de someter los resultados a una prueba de hipótesis a través del coeficiente de r de Pearson por parte de los investigadores yace en el sustento de en primera instancia comprobar a través de una prueba de correlación simple a pesar que los datos del método FEMA son en decimales se hizo porque se pretendió demostrar la inequívoca relación que existe entre los datos que se extraen del FEMA 154 y los datos del análisis de la vulnerabilidad sísmica a través de su instrumento arrojan (Hernández, 2018), para que sirva de una base sólida y científica que ayude a realizar más pruebas que sean de ayuda a futuros investigadores para al estudiar los detalles de las estructuras que reflejen incongruencias y dudas de su resistencia ante movimientos telúricos se logre recomendar posibles soluciones a la problemática pero con un sustento que parte desde la base y es más específico con la ayuda de los instrumentos de recolección de datos ya mencionados (Carrillo, 2017).

Objetivo específico (a) Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, clasificar las edificaciones según su puntaje estructural final (S) y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.

**Tabla 10**

*Edificaciones según su puntaje estructural final (S)*

<b>Viviendas</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>Requiere evaluación detallada</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Vivienda 1	0.4	SÍ	Presenta parapetos sin confinar
Vivienda 2	0.2	SÍ	-
Vivienda 3	0.2	SÍ	Presenta muros sin confinar Parapeto improvisado, riesgoso para los
Vivienda 4	0.2	SÍ	peatones
Vivienda 5	0.2	SÍ	Presenta parapetos sin confinar
Vivienda 6	0.2	SÍ	-
Vivienda 7	0.2	SÍ	Presenta acero de columnas expuestas
Vivienda 8	0.2	SÍ	-
Vivienda 9	0.2	SÍ	-
Vivienda 10	0.2	SÍ	Presenta daño severo en las vigas
Vivienda 11	0.2	SÍ	-
Vivienda 12	0.2	SÍ	-
Vivienda 13	0.2	SÍ	-
Vivienda 14	0.2	SÍ	-
Vivienda 15	0.2	SÍ	Presenta ladrillos sueltos
Vivienda 16	0.2	SÍ	Presenta acero de columnas expuestas
Vivienda 17	0.2	SÍ	-
Vivienda 18	0.2	SÍ	Presenta forma irregular en la frontera
Vivienda 19	0.2	SÍ	Presenta niveles divididos
Vivienda 20	0.2	SÍ	-
Vivienda 21	0.2	SÍ	Presenta daños moderados en las columnas
Vivienda 22	0.2	SÍ	-
Vivienda 23	0.2	SÍ	-
Vivienda 24	0.2	SÍ	-
Vivienda 25	0.2	SÍ	-
Vivienda 26	0.2	SÍ	Presenta muros sin confinar
Vivienda 27	0.2	SÍ	-
Vivienda 28	0.2	SÍ	Presenta deterioro en los muros
Vivienda 29	0.2	SÍ	-
Vivienda 30	0.2	SÍ	Presenta deterioro severo de las estructuras

Se puede apreciar los puntajes de las 30 viviendas sometidas al análisis del FEMA

– 154 con ATC 21 que el promedio de puntajes de las viviendas es de 0.2. Además, se presentan datos complementarios de la ejecución de la evaluación de vulnerabilidad sísmica a través de una determinada exploración rápida visual de cada vivienda llegando a utilizar la ficha FEMA 154 con ATC 21.

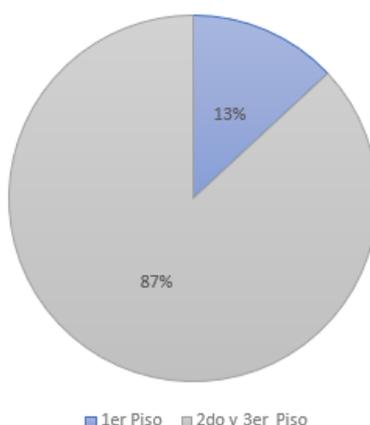
**Tabla 11**

*Número de pisos de viviendas del P.J. 3 de Octubre*

<b>Número de Pisos</b>	<b>Porcentaje</b>
2 pisos y tercer piso aún por culminar	86.67
1 piso	13.33
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**Figura 7**

*Número de pisos de viviendas del P.J. 3 de Octubre*



De las 30 viviendas del P.J. 3 de Octubre partícipes en el estudio 13% son de 1 piso y el 86.67% fueron de 2 pisos y tercer piso sin terminar.

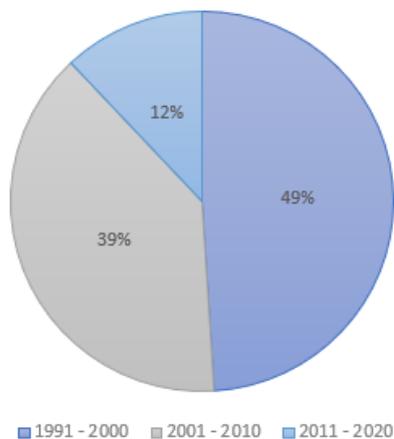
**Tabla 12**

*Año que fueron construidas las viviendas*

<b>Antigüedad</b>	<b>Porcentaje</b>
1991 - 2000	49%
2001 - 2010	39%
2011 - 2020	12%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**Figura 8**

Año que fueron construidas las viviendas



De las 30 viviendas del P.J. 3 de Octubre el 49% fueron construidas entre 1991 – 2000; un 39% de viviendas fueron construidas entre 2001 – 2010 y un 12% fueron construidas entre 2011 – 2020.

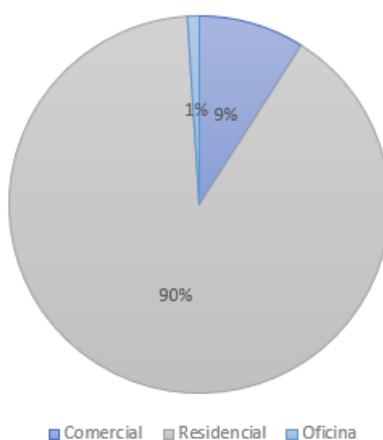
**Tabla 13**

*Ocupación a la que está designada las edificaciones*

Ocupación	Porcentaje
Comercial	9%
Residencial	90%
Oficina	1%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

**Figura 9**

*Ocupación a la que está designada las edificaciones*



De las 30 viviendas del P.J. 3 de Octubre el 9% fueron viviendas comerciales, el 90% residenciales y 1% fueron oficinas.

**Tabla 14**

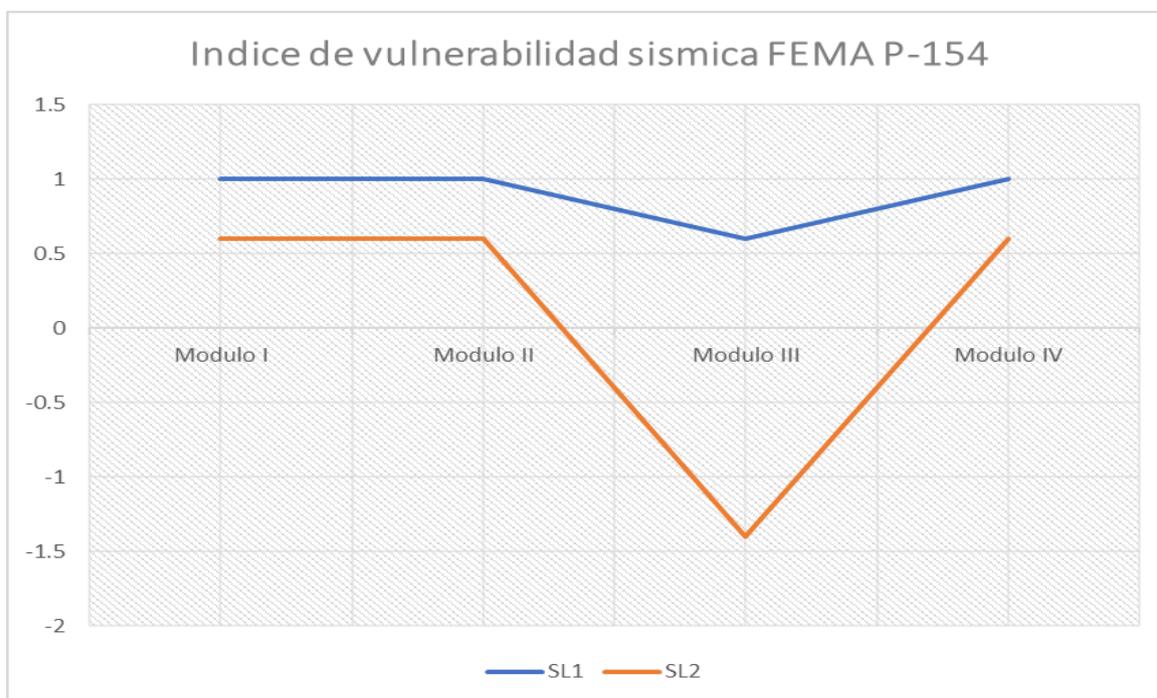
*Resultados en base al índice de vulnerabilidad*

Zona o Módulo	Área construida m2	FEMA P-154	
		SL1	SL2
Zona I	1912,68	1	0,2
Zona II	3930,96	1	0,2
Zona III	67,015	0,4	-1,4
Zona IV	1920,17	1	0,2

*Nota.* Elaboración propia

**Figura 10**

*Diagrama de los índices de vulnerabilidad sísmica*



*Nota.* Elaboración propia

Se evidencian los índices de vulnerabilidad sísmica individualmente por cada zona, detectándose que dichos módulos no se acercan al límite mínimo aceptado ( $SL1 > 2$ ) por lo que en base al método FEMA P-154, las viviendas de las zonas del P.J. 3 de Octubre no soportarían un evento sísmico de gran intensidad. Se tiene presente que en base a la evaluación de vulnerabilidad sísmica se tiene un puntaje promedio de 0.2 por vivienda lo que supone un alto riesgo sísmico debido a que las estructuras no están diseñadas para soportar tales eventos naturales además el

terreno donde yacen necesita que se construye una base sólida para que no afecte la sobre estructura.

**Tabla 15**

*Interpretación de resultados en base a los índices de vulnerabilidad*

Interpretación de los resultados (comportamiento esperado de las construcciones)	
$S < 0.3$	Alta probabilidad de tener daño de grado 5 y muy alta probabilidad de tener daño de grado 4
$0.3 < S < 0.7$	Alta probabilidad de tener daño de grado 4 y muy alta probabilidad de tener daño de grado 3
$0.7 < S < 2.0$	Alta probabilidad de tener daño de grado 3 y muy alta probabilidad de tener daño de grado 2
$2.0 < S < 3.0$	Alta probabilidad de tener daño de grado 2 y muy alta probabilidad de tener daño de grado 1
$S > 3.0$	Probabilidad de tener daño de grado 1

*Nota.* Mención de interpretación de valores para los índices de vulnerabilidad

Se identificaron que las viviendas del P.J. 3 de Octubre tienen muchas fallas estructurales y su construcción no son las apropiadas para soportar un sismo, es tan precaria su condición que en base a la tabla, tienen alta probabilidad de daño grado 5 en caso de sismo lo que representaría la destrucción parcial o total de la misma.

Objetivo específico (b) Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.

**Tabla 16**

*Correlación entre variable 1 y dimensión Daño Físico*

		Articulación del método FEMA 154 con ATC21	Daño Físico
Articulación del método FEMA 154 con ATC21	Correlación de Pearson	1	.941**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	30	30
	Daño Físico		
Daño Físico	Correlación de Pearson	.941**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	30	30

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

*Nota.* Datos de SPSS

**Prueba de Hipótesis:** H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño físico en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño físico en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

**Regla de decisión:** Cuando el valor de p se manifiesta como inferior a 0.05 se procede a aceptar la hipótesis alterna y por el contrario se termina rechazando la hipótesis nula. Y si el valor resulta ser igual o mayor a 0.05 se termina aceptando la hipótesis nula procediendo a rechazar la hipótesis alternativa.

**Interpretación:** En base a la visualización de los resultados, se destaca el valor de coeficiente de r de Pearson: .941\*\*, lo que faculta argumentar que existe una correlación positiva muy alta. Por lo tanto, basándose en la regla de decisión, al detectarse que el nivel de significancia llegó a ser menor a 0.05, siendo de 0.000, se terminó aceptando la hipótesis alternativa que demuestra afirmativamente que, sí existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño físico en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

Objetivo específico (c) Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.

**Tabla 17**

*Correlación entre variable 1 y dimensión Daño Probable*

		Articulación del método FEMA 154 con ATC21	Daño Probable
Articulación del método FEMA 154 con ATC21	Correlación de Pearson	1	.898**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	30	30
	Daño Probable		
Daño Probable	Correlación de Pearson	.898**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	30	30

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

*Nota.* Datos de SPSS

**Prueba de Hipótesis:** H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño probable en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño probable en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

**Regla de decisión:** Cuando el valor de p se manifiesta como inferior a 0.05 se procede a aceptar la hipótesis alterna y por el contrario se termina rechazando la hipótesis nula. Y si el valor resulta ser igual o mayor a 0.05 se termina aceptando la hipótesis nula procediendo a rechazar la hipótesis alternativa.

**Interpretación:** En base a la visualización de los resultados, se destaca el valor de coeficiente de r de Pearson: .898\*\*, lo que faculta argumentar que existe una correlación positiva muy alta. Por lo tanto, basándose en la regla de decisión, al detectarse que el nivel de significancia llegó a ser menor a 0.05, siendo de 0.000, se terminó aceptando la hipótesis alternativa que demuestra afirmativamente que, sí existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño probable en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.

Objetivo específico (d) Determinar las propiedades y características mecánicas del terreno donde se encuentra el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023

**Tabla 18**

*Valores detectados en los ensayos de mecánica de suelos*

PROPIEDADES DEL SUELO - CLASIFICACIÓN							
CALICATA	Prof. de la muestra (m)	PROPIEDADES ÍNDICE			HUMEDAD NATURAL	CLASIFICACION	
		LÍMITES DE ATTERBERG		CS		AAS	HTO
		L.L. %	L.P. %			IP %	
<b>C-01</b>	0.00-	26.	17.	10.	11.6	CL	A-4
	1.50	16	28	88			(5)
<b>C-02</b>	1.50-	25.	15.	10.	15.6	SM	A-6
	1.60	43	25	18			-
						SC	

*Nota.* Laboratorio INGEOTECNIA

De acuerdo con los resultados de la tabla se obtuvieron los siguientes hallazgos para el primer hoyo calicata: LL:26.16%, LP:17.28% e IP:10.88% y humedad natural: 11.6% y suelo tipo A-4 (5) AASHTO y CL clasificación. De igual forma se obtuvieron para el segundo hoyo calicata los destacados datos: LL: 25.43%, LP: 15.25%, (no hubo sedimentos extraños), IP: 10.18% humedad promedio frecuente: 15.6%, otorgando como hallazgo que el suelo AASHTO tipo A-6 (9) y clasificación SM-SC. clasificados bajo SUCS. Se llega a resaltar que los resultados que se obtuvieron llegan a ser válidos para los límites del espacio estudiado y para la posterior evaluación de vulnerabilidad en base a los distinguidos métodos, ya que durante la excavación no se encontró suficiente nivel freático.

Objetivo específico (e) Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, analizar el tipo de suelo predominante y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.

Ensayo de laboratorio, se trabajaron distintas excavaciones realizando 2 calicatas para facilitar la extracción de las muestras, para obtener los datos correspondientes para el posterior llenado de información con el objetivo de conseguir la clasificación del tipo de suelo que predomina la zona de estudio y un sondaje con DPL.

**Figura 11**

*Calicata C-01*



**Figura 12**

*Calicata C-02*



## Figura 13

Sondaje con DPL.



*Nota. Elaboración propia.*

### Perfil estratigráfico C-01

Primer horizonte, los primeros 0.50 centímetros está formado por una mezcla de arena contaminada con desmorte como restos de ladrillo y material de construcción.

Condición in situ, suelos en estado de compactación compacto color predominante del suelo marrón en estado seco.

Segundo horizonte, estratos formados por arenas de granulometrías finas, con presencia de pocas finos y/o casi nada de gravas.

Condición in situ, no plástico, estado de compactación muy floja a denso, según auscultación DPL-01, con presencia de alto contenido de humedad.

Presencia de napa freática a 1.60 metros de profundidad.

### Análisis de Laboratorio

- 1.77% de grava.
- 95.95% de arena de grano uniforme.
- 2.28% de finos no plásticos.

Figura 14

Registro de estratigrafía C-01

Profundidad total (metros)	Esesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (W%)	L.L. (W%)	I.P. (W%)
-1.65	0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50 1.55 1.60	CALICATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Obs-01	△	<p><b>PRIMER HORIZONTE: RELLENO NO CONTROLADO</b>                      Estrato formado una mezcla de arena contaminado con desmonte como restos de ladrillos y materiales de construccion.                      Condicion in situ: suelo en estado de compactacion compacto                      Color predominante del suelo marron en estado seco.</p>					
	0.50						△	<p><b>SEGUNDO HORIZONTE: ARENAS MAL GRADUADAS</b>                      Estrato formado por arenas de granulometrias finas con presencia de pocas finos y/o casi nada de gravas.                      Condicion in situ: No plastico, estado de compactacion muy floja a denso, según Auscultacion DPL-01, con presencia de alto contenido de humedad.                      Color predominante del suelo beige claro.                      Del Analisis de Laboratorio:                      1.77 % de Grava                      95.95 % de arena de grano uniforme                      2.28 % de finos no plásticos</p>	SP	A-2-4 (0)	21.27
	1.60 1.65 1.70 1.75 1.80 1.85 1.90 1.95 2.00			Mab-01	●	<p>PRESENCIA DE NAPA FREATICA:                      -1.60 mts.</p>					
	1.15										
<p>NIVEL FREATICO : PRESENTA A -1.60M                      EJECUTADO POR : P.R.A.O.</p> <p>OBSERVACIONES: SE OBSERVA QUE LAS PAREDES PRESENTA POCA ESTABILIDAD DEBIDO A LA GRANOLUMETRIA Y ALTA HUMEDAD</p>											

Nota. INGEOTECNIA

## Perfil estratigráfico C-02

Primer horizonte, los primeros 0.25 centímetros, presentan estrato formado por una mezcla de arena contaminada con desmonte como restos de ladrillo y materiales de construcción.

Condición in situ, se encontró que el suelo figura como en un posible estado de compactación compacto color predominante del suelo marrón en estado seco.

Segundo horizonte, se encuentra como un estrato formado por arenas de granulometrías finas con presencia de pocas finos y/o casi nada de gravas

Condición in situ, no platico, estados de compactación muy floja a denso, según auscultación DPL-01, con presencia de alto contenido de humedad, con un color que tiende a ser predominante clasificado como beige claro.

Presencia de napa freática a 1.50 metros.

### Análisis de Laboratorio

- 12.90% de grava.
- 82.67% de arena de gano uniforme.
- 4.43% de finos no plásticos.

**Figura 15**

*Registro de estratigrafía C-02*

Profundidad total (metros)	Esesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
0.05	0.25	CALICATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Obs-01		<b>PRIMER HORIZONTE: RELLENO NO CONTROLADO</b> Estrato formado una mezcla de arena contaminado con desmonte como restos de ladrillos y materiales de construccion. Condicion in situ : suelo en estado de compactacion compacto Color predominante del suelo marron en estado seco.					
0.10											
0.15											
0.20											
0.25											
0.30											
0.35											
0.40											
0.45											
0.50											
0.55											
0.60											
0.65											
0.70											
0.75						1.25			Mab-01		<b>SEGUNDO HORIZONTE: ARENAS MAL GRADADAS.</b> Estrato formado por arenas de granulometrias finas con presencia de pocas finos y/o casi nada de gravas. Condicion in situ : No plastico, estado de compactacion muy floja a denso, según Auscultacion DPL-01, con presencia de alto contenido de humedad. Color predominante del suelo beige claro. Del Analisis de Laboratorio: 12.90 % de Grava 82.67 % de arena de grano uniforme 4.43 % de finos no plásticos
0.80											
0.85											
0.90											
0.95											
1.00											
1.05											
1.10											
1.15											
1.20											
1.25											
1.30											
1.35											
1.40											
1.45											
1.50											
1.55											
1.60											
1.65											
1.70											
1.75											
1.80											
1.85											
1.90											
1.95											
2.00											

PRESENCIA DE NAPA FREATICA: -1.50 mts.

NIVEL FREATICO : PRESENTA A -1.50M  
EJECUTADO POR : P.R.A.O.

OBSERVACIONES: SE OBSERVA QUE LAS PAREDES PRESENTA POCA ESTABILIDAD DEBIDO A LA GRANOLUMETRIA Y ALTA HUMEDAD

Nota. INGEOTECNIA

Análisis granulométrico por tamizado

**Tabla 19**

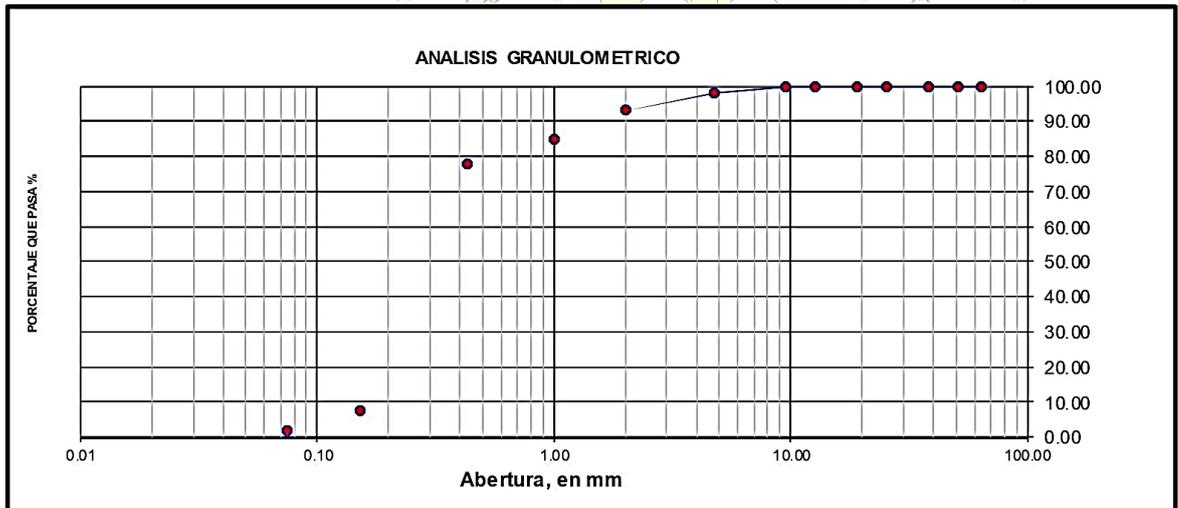
*Granulometría C-01*

Peso inicial seco, (gr)		937.600			
Peso Inicial seco, (gr)		916.200			
Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	10.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	16.00	1.77	1.77	98.23
N° 10	2.000	46.00	4.91	6.68	93.32
N° 20	1.000	76.00	8.11	14.78	85.22
N° 40	0.425	67.50	7.20	21.98	78.02
N° 100	0.150	659.10	70.30	92.28	7.72
N° 200	0.074	51.00	5.44	97.72	2.28
< N° 200	---	21.40	2.28	100.00	0.00

*Nota. INGEOTECNIA.*

**Figura 16**

*Análisis granulométrico C-01*



*Nota. INGEOTECNIA.*

Grava (%) = 1.77    Arena (%) = 95.95    Finos (%) = 2.28

$D_{10} = 0.16$                    $D_{30} = 0.21$                    $D_{60} = 0.32$

$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 2.00$      $Cu =$  Coeficiente de uniformidad

$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.86$      $Cc =$  Coeficiente de curvatura

**Tabla 20**

*Clasificación del tipo de suelo.*

Sistema	Clasificación	Descripción
SUCS	SP	ARENAS MAL GRADUADAS
AASHTO	A-2-4 (0)	MATERIALES GRANULARES CON PARTICULAS FINAS LIMOSAS

*Nota. INGEOTECNIA.*

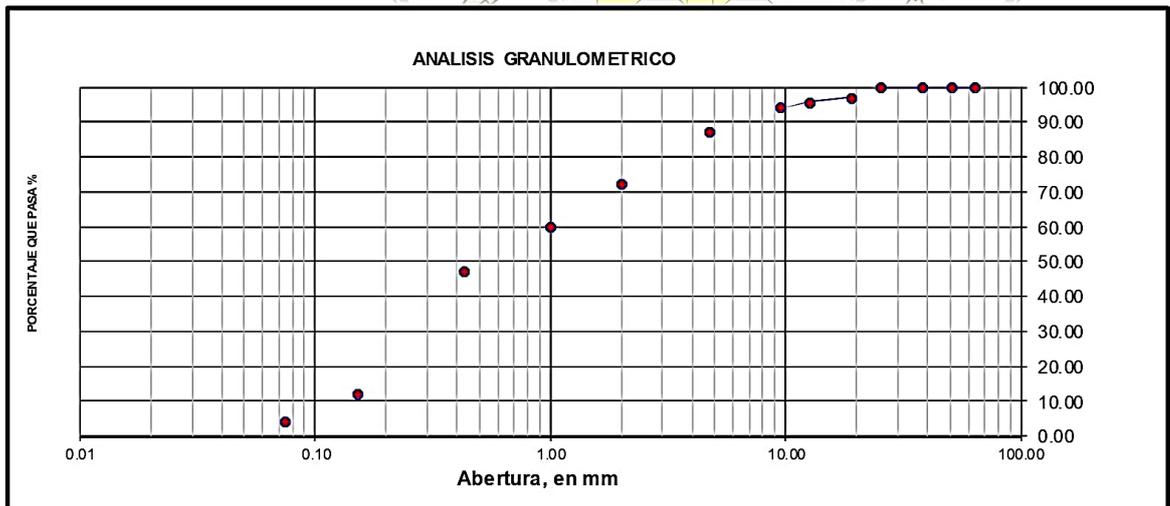
**Tabla 21***Granulometría C-02*

Peso inicial seco, (gr)		1020.300			
Peso Inicial seco, (gr)		975.100			
Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	% retenido	% retenido acumulado	% pasa
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	30.30	2.97	2.97	97.03
1/2"	12.500	14.00	1.37	4.34	95.66
3/8"	9.500	15.50	1.52	5.89	94.14
N° 4	4.750	71.80	7.04	12.90	87.10
N° 10	2.000	149.40	14.64	27.54	72.46
N° 20	1.000	127.90	12.54	40.08	59.92
N° 40	0.425	128.40	12.58	52.66	47.34
N° 100	0.150	360.50	35.33	87.99	12.01
N° 200	0.074	77.30	7.58	95.57	4.43
< N° 200	---	45.20	4.43	100.00	0.00

*Nota. INGEOTECNIA.*

**Figura 19**

*Análisis granulométrico C-02*



*Nota. INGEOTECNIA.*

Grava (%) = 12.90    Arena (%) = 82.67    Finos (%) = 4.43

$D_{10} = 0.13$                    $D_{30} = 0.25$                    $D_{60} = 1.00$

$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 7.69$      $Cu =$  Coeficiente de uniformidad

$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.48$      $Cc =$  Coeficiente de curvatura

**Tabla 22**

*Clasificación del tipo de suelo*

Sistema	Clasificación	Descripción
SUCS	SP	ARENAS MAL GRADUADAS
AASHTO	A-2-4 (0)	MATERIALES GRANULARES CON PARTICULAS FINAS LIMOSAS

*Nota. INGEOTECNIA.*

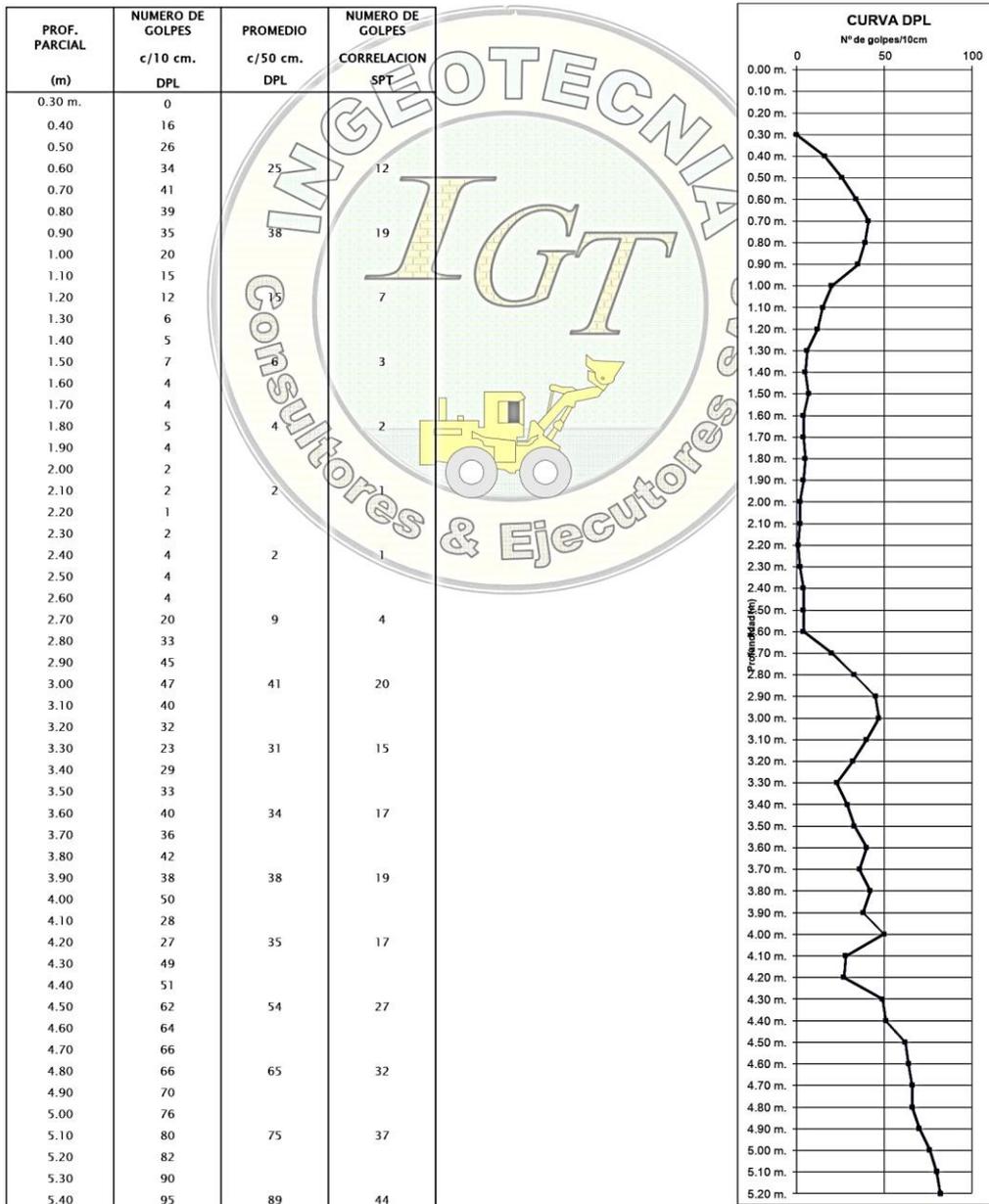
# Ensayo de penetración dinámica ligera (DPL)

## Figura 28

### Registro de auscultación DPL

**PENETRACION DINAMICA LIGERA**  
**REGISTRO DE AUSCULTACION N° 01**

TIPO DE EXPLORACION: DPL  
 N° DE EXPLORACION: 1  
 PROF. DEL NIVEL FREATICO: NP  
 POTENCIA DE ESTRATO: MAS 5m  
 INICIO ENSAYO : 0.30 m.



Nota. INGEOTECNA

## V. DISCUSIÓN

En base al objetivo general objetivo general: Determinar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. Y al visualizar los resultados, se destaca el valor de coeficiente de  $r$  de Pearson:  $.936^{**}$ , lo que faculta argumentar que existe una correlación positiva muy alta. Por lo tanto, basándose en la regla de decisión, al detectarse que el nivel de significancia llegó a ser menor a 0.05, siendo de 0.000, se terminó aceptando la hipótesis alternativa que demuestra afirmativamente que, sí existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. Estos resultados son corroborados por Milyardi et al., (2023) quien en su estudio en el proceso RVS de FEMA-154 arrojó un coeficiente de 0,905, con un 22,16% de las estructuras en alto riesgo de daños de grado 4 y un 77,84% de los edificios en alto riesgo de daños de grado 3. En tal sentido se tiene presente que en base a la evaluación de vulnerabilidad sísmica se tiene un puntaje promedio de 0.2 por vivienda lo que supone un alto riesgo sísmico debido a que las estructuras no están diseñadas para soportar tales eventos naturales además el terreno donde yacen necesita que se construye una base sólida para que no afecte la sobre estructura.

En base al primer objetivo específico: Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, clasificar las edificaciones según su puntaje estructural final (S) y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. Se puede apreciar los puntajes de las 30 viviendas sometidas al análisis del FEMA – 154 con ATC 21 que el promedio de puntajes de las viviendas es de 0.2. Además, se identificaron que las viviendas del P.J. 3 de Octubre tienen muchas fallas estructurales y su construcción no son las apropiadas para soportar un sismo, es tan precaria su condición que en base a la tabla, tienen alta probabilidad de daño grado 5 en caso de sismo lo que representaría la destrucción parcial o total de la misma. Además, evidencian los índices de vulnerabilidad sísmica individualmente por cada zona, detectándose que dichos módulos no se acercan al límite mínimo aceptado ( $SI1 > 2$ ) por lo que en base al método FEMA P-154, las viviendas de las zonas del P.J. 3 de Octubre no soportarían un evento sísmico de gran intensidad. Estos resultados son corroborados por Diaz et al., (2023) pues aproximadamente

47.75% y 58.67% de las edificaciones en Lima urbana y el área de estudio, respectivamente, exhiben un nivel de riesgo muy alto con puntuaciones de vulnerabilidad sísmica inferiores a 1. En tal sentido se describe que las estructuras en pie del P.J 3 de Octubre tienen muchas falencias por las cuales los hacen vulnerables ante un evento sísmico de mediana a gran escala.

En base al segundo objetivo específico: Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. Al visualizar los resultados, se destaca el valor de coeficiente de r de Pearson: .941\*\*, lo que faculta argumentar que existe una correlación positiva muy alta. Por lo tanto, basándose en la regla de decisión, al detectarse que el nivel de significancia llegó a ser menor a 0.05, siendo de 0.000, se terminó aceptando la hipótesis alternativa que demuestra afirmativamente que, sí existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño físico en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. Estos resultados son corroborados por Gutiérrez et al., (2023) quienes en sus principales resultados muestran que la metodología identificó las edificaciones mostraron que son propensos a sufrir daño de grado 2 (daño moderado) y grado 3 (daño severo), compuestos que existen una clara probabilidad de que el estado de daño de los edificios fue 53.1% grado 2 y el 27% grado 3.

En base al tercer objetivo específico: Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. Se destaca de los resultados el valor de coeficiente de r de Pearson: .898\*\*, lo que faculta argumentar que existe una correlación positiva muy alta. Por lo tanto, basándose en la regla de decisión, al detectarse que el nivel de significancia llegó a ser menor a 0.05, siendo de 0.000, se terminó aceptando la hipótesis alternativa que demuestra afirmativamente que, sí existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y daño probable en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. Estos resultados son corroborados por Yekrangnia (2023) quien detectó la presencia de irregularidades verticales en diversas estructuras además de asignar la puntuación básica RVS promedio de los edificios CM tuvo un 45% más alta en comparación con la de sus correspondientes edificios URM y su vulnerabilidad ala mayor

sismicidad de la región fue menor, reduciendo así en gran medida la vulnerabilidad de los edificios. En tal sentido se aprecia que las viviendas del P.J 3 de Octubre podrían padecer daños probables ante un movimiento sísmico debido a la precariedad de sus estructuras.

En base al cuarto objetivo específico: Determinar las propiedades y características mecánicas del terreno donde se encuentra el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. Se obtuvieron los siguientes resultados para el primer pozo: LL:26.16%, LP:17.28% e IP:10.88% y humedad natural:11.6% y suelo tipo A-4 (5) AASHTO y CL clasificación. De igual forma se obtuvieron para el segundo hoyo calicata los destacados datos: LL: 25.43%, LP: 15.25%, (no hubo sedimentos extraños), IP: 10.18% humedad promedio frecuente: 15.6%, otorgando como hallazgo que el suelo AASHTO tipo A-6 (9) y clasificación SM-SC. clasificados bajo SUCS. Se llega a resaltar que los resultados que se obtuvieron llegan a ser válidos para los límites del espacio estudiado y para la posterior evaluación de vulnerabilidad en base a los distinguidos métodos, ya que durante la excavación no se encontró suficiente nivel freático. Estos resultados son corroborados por Montero (2022) quien en su estudio tuvo como hallazgos que las propiedades y características mecánicas descubiertas en base a calicatas realizadas para analizar el tipo de suelo tuvieron como clasificación SUCS (SP), AASHTO (A-3) y su descripción fue BUENO, por lo que, aunque en su área se encontró arena mal gradada se determinó que si se podía construir y que la vulnerabilidad sísmica quedaba controlada ante la construcción de reforzadas estructuras. En tal sentido se aprecia que realizar la correcta medición de las propiedades y características del suelo son importantes para poder construir debido a que al ser sometido los datos al cruce de información con los datos del análisis FEMA 154 con ATC 21 se puede planificar mejor la construcción y reducir las afectaciones ante eventos sísmicos por el diseño de las estructuras.

En base al quinto objetivo específico: Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, analizar el tipo de suelo predominante y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. Los resultados fueron que, mediante el ensayo de laboratorio, se realizaron 2 calicatas para extraer las muestras, obteniendo conocimiento de la clasificación del tipo de suelo que predomina la zona de estudio y un sondaje con DPL. Condición in situ, no platico,

estados de compactación muy floja a denso, según auscultación DPL-01, con presencia de alto contenido de humedad, color predominante del suelo beige claro, además de una regular presencia de napa freática a 1.50 metros. Resultando en el análisis de Laboratorio 12.90% de grava. 82.67% de arena de grano uniforme. 4.43% de finos no plásticos. Estos resultados son corroborados por Magapu & Setia (2023); Pereyra (2022) y Reyes y Silva (2021) que en sus hallazgos hallaron que el tipo de suelo predominante fue el blando con más del 70% de arena de grano uniforme, 20% grava y 10 finos no plásticos. En tal sentido se aprecia que el suelo predominante es importante su detección debido a que es necesario conocer qué tipos de suelo se tiene antes de realizar la construcción de una edificación de esa manera se podrá aumentar las posibilidades de diseñar una estructura con buenos sedimentos que soporte eventos sísmicos.

## VI. CONCLUSIONES

Se determinó la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre destacándose el valor de coeficiente de  $r$  de Pearson:  $.936^{**}$ , lo que faculta argumentar que existe una correlación positiva muy alta. Por lo tanto, basándose en la regla de decisión, al detectarse que el nivel de significancia llegó a ser menor a 0.05, siendo de 0.000, se terminó aceptando la hipótesis alternativa que demuestra afirmativamente que, sí existe relación entre las variables de estudio. Todo ello se logró debido al análisis en primera instancia de la prueba de normalidad según tabla 8 que indicó que los datos al ser no paramétricos se trabajasen con la prueba correlacional de  $r$  de Pearson.

Se clasificaron las edificaciones según su puntaje estructural final (S) y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre apreciándose que los puntajes de las 30 viviendas sometidas al análisis del FEMA – 154 con ATC 21, el promedio de puntajes de las viviendas fue de 0.2. Identificándose que las viviendas tienen muchas fallas estructurales y su construcción no son las apropiadas para soportar un sismo, es tan precaria su condición que, en base a la tabla, tienen alta probabilidad de daño grado 5 en caso de sismo lo que representaría la destrucción parcial o total de la misma.

Se identificó el nivel de correlación entre la variable articulación del método FEMA 154 con ATC 21 y la dimensión daño físico lo que según el coeficiente  $r$  de Pearson arrojó una relación de  $.941^{**}$  siendo de nivel positiva considerable aceptándose la hipótesis específica de que si existe relación entre los elementos.

Se identificó el nivel de correlación entre la variable articulación del método FEMA 154 con ATC 21 y la dimensión daño probable lo que según el coeficiente  $r$  de Pearson arrojó una relación de  $.898^{**}$  siendo de nivel positiva considerable aceptándose la hipótesis específica de que si existe relación entre los elementos.

Se determinaron las propiedades y características mecánicas del terreno donde se encuentra el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023, siendo estas: LL:26.16%, LP:17.28% e IP:10.88% y humedad natural:11.6% y suelo tipo A-4 (5) AASHTO y

CL clasificación. De igual forma se obtuvieron para el segundo hoyo calicata los destacados datos: LL: 25.43%, LP: 15.25%, (no hubo sedimentos extraños), IP: 10.18% humedad promedio frecuente: 15.6%, otorgando como hallazgo que el suelo AASHTO tipo A-6 (9) y clasificación SM-SC. clasificados bajo SUCS. Por lo que se llegó a resaltar que los resultados que se obtuvieron llegan a ser válidos para los límites del espacio estudiado y para la posterior evaluación de vulnerabilidad en base a los distinguidos métodos, ya que durante la excavación no se encontró suficiente nivel freático.

Se analizó el tipo de suelo predominante y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023, obteniéndose conocimiento de la clasificación del tipo de suelo que predomina la zona de estudio y un sondaje con DPL. Condición in situ, no plástico, estados de compactación muy floja a denso, según auscultación DPL-01, con presencia de alto contenido de humedad, color predominante del suelo beige claro, además de una regular presencia de napa freática a 1.50 metros. Resultando en el análisis de Laboratorio 12.90% de grava. 82.67% de arena de grano uniforme. 4.43% de finos no plásticos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Con el fin de la mejora del diagnóstico de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas a nivel nacional se sugiere continuar realizando la aplicación de métodos de diversos autores adaptados a la normativa peruana con la finalidad que el método utilizado se adecúe a la realidad de las edificaciones que se tiene en el país.

Se sugiere que se realice un estudio de diseño experimental en el P.J 3 de Octubre para que se analicen más factores y se puedan recomendar más elementos que ayuden a las personas a que mejoren sus estructuras o hagan mantenimiento preventivo de sus edificaciones para así evitar peligros ante futuros eventos sísmicos.

Se recomienda llevar a cabo un estudio mecánico de suelo en los terrenos que fueron parte de la investigación para que se puedan trabajar más pruebas de campo y así elaborar un plan de mejora estructural de las edificaciones ante su realidad a causa de la vulnerabilidad sísmica detectada.

## REFERENCIAS

- Anelli, Angelo, Marco Vona, y Sandra Santa-Cruz Hidalgo. «Comparison of Different Intervention Options for Massive Seismic Upgrading of Essential Facilities». *Buildings* 10, n.º 7 (julio de 2020): 125. <https://doi.org/10.3390/buildings10070125>.
- ANGJELIU, Grigor, CARDANI, Giuliana and GARAVAGLIA, Elsa, 2023. Rapid assessment of seismic vulnerability of historic masonry structures through fragility curves approach and national database data. *Developments in the Built Environment*. Online. 2023. Vol. 14, no. 100140, p. 100140. DOI 10.1016/j.dibe.2023.100140.
- Aroquipa, Hector, y Alvaro I. Hurtado. «Incremental seismic retrofitting for essential facilities using performance objectives: A case study of the 780-PRE school buildings in Peru». *Journal of Building Engineering* 62 (15 de diciembre de 2022): 105387. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.105387>.
- Avalos Altamirano, Adolfo Victor, y Italo Israel Caballero Moreno. «Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería autoconstruidas del Pueblo Joven Ramón Castilla, distrito de Chimbote, Ancash – 2022». Universidad César Vallejo, 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94963>.
- AYDOGDU, Hasan Huseyin, DEMIR, Cem, KAHRAMAN, Tayfun and ILKI, Alper, 2023. Evaluation of rapid seismic safety assessment methods on a substandard reinforced concrete building stock in Istanbul. *Structures*. Online. 2023. Vol. 56, no. 104962, p. 104962. DOI 10.1016/j.istruc.2023.104962.
- Baena, P. (2017). *Metodología de la investigación* (3a. ed.). Central
- Bossio, A., G.P. Lignola, y A. Prota. «Corrosion Effects on Seismic Vulnerability of Reinforced Concrete Structures from Different Periods». *Lecture Notes in Civil Engineering* 435 LNCE (2024): 617-28. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-43102-9\\_47](https://doi.org/10.1007/978-3-031-43102-9_47).
- Briceño, C., M.F. Noel, C. Chácará, y R. Aguilar. «Integration of Non-Destructive Testing, Numerical Simulations, and Simplified Analytical Tools for Assessing the Structural Performance of Historical Adobe Buildings».

- Construction and Building Materials* 290 (2021).  
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123224>.
- Cano Rosas, Miriana Ysabella. «Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA.HH. 15 de abril - Chimbote- Ancash». San Pedro, 2022.  
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe//handle/20.500.129076/21124>.
- Carrillo, J. (2017). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de estructuras mediante un enfoque de diseño por desempeño. *Dyna*, 75(155), 54-63
- Cervera, O., Á. Lorrén, y Á. Ruiz. «Seismic Vulnerability Index Method Using the Geographic Information System, An Application on an Urban Scale». *Revista Politecnica* 52, n.º 1 (2023): 95-103.  
<https://doi.org/10.33333/rp.vol52n1.10>.
- Concytec (2018). Manual de Frascati: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT.  
<https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>
- CUI, Jiawei, CHE, Ailan, LI, Sheng and CHENG, Yongfeng, 2022. A maximum-entropy-based multivariate seismic vulnerability analysis method for power facilities: A case study on a ±1100-kV dry type smoothing reactor. *Engineering failure analysis*. Online. 2022. Vol. 142, no. 106740, p. 106740. DOI 10.1016/j.engfailanal.2022.106740.
- Diaz, Miguel, Carlos Zavala, Miguel Estrada, y Masashi Matsuoka. «Characterization of the Structural Typologies of Buildings in the Lima Metropolitan Area». *JOURNAL OF DISASTER RESEARCH* 18, n.º 4 (junio de 2023): 329-37. <https://doi.org/10.20965/jdr.2023.p0329>.
- Dreifuss-Serrano, Cristina. «EL HUACHAFO COMO CLAVE DE LECTURA PARA LA VIVIENDA AUTOCONSTRUIDA: ESTUDIO SOBRE LOS ASPECTOS FORMALES Y SOCIALES EN LA ARQUITECTURA INFORMAL DE LIMA METROPOLITANA (PERÚ)». *Arquitectura Revista* 15, n.º 2 (2019): 291-311.  
<https://doi.org/10.4013/arq.2019.152.05>.

- FEMA P-154, *Rapid Visual Screening of buildings for Potential Seismic Hazards*. (2015). Fema.gov. Recuperado el 19 de noviembre de 2023, de <https://www.fema.gov/es/node/619771>
- Ferreira, T.M., H. Rodrigues, y R. Vicente. «Seismic Vulnerability Assessment of Existing Reinforced Concrete Buildings in Urban Centers». *Sustainability (Switzerland)* 12, n.º 5 (2020): 1-20. <https://doi.org/10.3390/su12051996>.
- GALLO, Marco, TOMEIO, Romeo and NIGRO, Emidio, 2023. The soil-structure interaction effect on the seismic vulnerability assessment and retrofitting of existing bridges. *Procedia structural integrity*. Online. 2023. Vol. 44, p. 618–625. DOI 10.1016/j.prostr.2023.01.081.
- GE, Baixue, YANG, Yanzhi and KIM, Sunyong, 2023. Time-dependent multi-hazard seismic vulnerability and risk assessment of deteriorating reinforced concrete bridges considering climate change. *Structures*. Online. 2023. Vol. 55, p. 995–1010. DOI 10.1016/j.istruc.2023.06.068.
- GE, Baixue, YANG, Yanzhi and KIM, Sunyong, 2023. Time-dependent multi-hazard seismic vulnerability and risk assessment of deteriorating reinforced concrete bridges considering climate change. *Structures*. Online. 2023. Vol. 55, p. 995–1010. DOI 10.1016/j.istruc.2023.06.068.
- Grimoldi, A., A.G. Landi, y M. Adami. «Past Restorations and Current Damages in a Building Affected by Seismic Events (2016): The Stronghold of Arquata Del Tronto (Italy)». *RILEM Bookseries* 47 (2024): 78-89. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-39603-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-39603-8_7).
- Gutiérrez, M.G.F., G.J.R. Hormaza, K.P.E. Meza, J.G.B. Zuñiga, E.O.G. Tolentino, M.I.L. Luna, y I.Y.P. Morejón. «The Seismic Vulnerability of Buildings in the Central Zone of Peru through the Application of the Rapid Visual Detection Method». *Civil Engineering and Architecture* 11, n.º 4 (2023): 2087-99. <https://doi.org/10.13189/cea.2023.110429>.
- HE, Chang, LIU, Renpeng and HE, Ziwei, 2023. Seismic vulnerability assessment on porcelain electrical equipment based on Kriging model. *Structures*. Online. 2023. Vol. 55, p. 1692–1703. DOI 10.1016/j.istruc.2023.06.134.

- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.  
[https://books.google.com/books/about/METODOLOG%C3%8DA\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACI%C3%93N.html?hl=es&id=5A2QDwAAQBAJ](https://books.google.com/books/about/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N.html?hl=es&id=5A2QDwAAQBAJ)
- Hernández Lalinde, J. D., Espinosa Castro, F., Rodríguez, J. E., Chacón Rangel, J. G., Toloza Sierra, C. A., Arenas Torrado, M. K., Carrillo Sierra, S. M., & Bermúdez Pirela, V. J. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos Venfar*, 37(5), 70-761
- HOU, Shiwei, GAO, Guangliang, ZHANG, Hao, LAI, Zhanwen and HAN, Junyan, 2022. Influence of spiral anchor composite foundation on seismic vulnerability of raw soil structure. *Earthquake Research Advances*. Online. 2022. Vol. 2, no. 4, p. 100175. DOI 10.1016/j.eqrea.2022.100175.
- IGP [Instituto Geofísico del Perú] Zonificación Sísmica - Geotécnica de la ciudad de Nuevo Chimbote - Ancash (Comportamiento Dinámico del Suelo) (Biblioteca SIGRID), [no date]. *Gob.pe*. Online. [Accessed 18 November 2023]. Available from: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/3594>
- Instituto Geofísico del Perú [IGP] Zonificación Sísmica - Geotécnica de la ciudad de Nuevo Chimbote - Ancash (Comportamiento Dinámico del Suelo) (Biblioteca SIGRID)», 2014. <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/3594>.
- JIANG, Jiawei, EL NAGGAR, M. Hesham, HUANG, Wenting, XU, Chengshun, ZHAO, Kai and DU, Xiuli, 2022. Seismic vulnerability analysis for shallow-buried underground frame structure considering 18 existing subway stations. *Soil dynamics and earthquake engineering*. Online. 2022. Vol. 162, no. 107479, p. 107479. DOI 10.1016/j.soildyn.2022.107479.
- Kassem, Moustafa Moufid, Salmia Beddu, Jun Hao Ooi, Chee Ghuan Tan, Ahmad Mohamad El-Maissi, y Fadzli Mohamed Nazri. «Assessment of Seismic Building Vulnerability Using Rapid Visual Screening Method through Web-

- Based Application for Malaysia». *Buildings* 11, n.º 10 (octubre de 2021): 485. <https://doi.org/10.3390/buildings11100485>.
- Kepenek, Engin, Kasim A. Korkmaz, y Ziya Gencel. «A Comparative Study on Rapid Seismic Risk Prioritization for Reinforced Concrete Buildings in Antalya, Türkiye». *Computers and Concrete* 31, n.º 3 (1 de marzo de 2023): 185-95. <https://doi.org/10.12989/cac.2023.31.3.185>.
- Korkmaz, K.A., y S.T. Beeson. «Structural Evaluation of Historical Churches in Gumushane». *Lecture Notes in Civil Engineering* 209 LNCE (2022): 828-38. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-90788-4\\_64](https://doi.org/10.1007/978-3-030-90788-4_64).
- Li, B., K. Zhao, T. Wang, H. Liu, y L. Li. «Structural features and seismic performance of Tibet and wellings in Amdo, Northwest Sichuan». *World Earthquake Engineering* 38, n.º 2 (2022): 21-28. <https://doi.org/10.19994/j.cnki.WEE.2022.0028>.
- LI, Si-Qi and GARDONI, Paolo, 2023. Empirical seismic vulnerability models for building clusters considering hybrid intensity measures. *Journal of building engineering*. Online. 2023. Vol. 68, no. 106130, p. 106130. DOI 10.1016/j.job.2023.106130.
- Lourenço, P.B., M.P. Ciocci, F. Greco, G. Karanikoloudis, C. Cancino, D. Torrealva, y K. Wong. «Traditional Techniques for the Rehabilitation and Protection of Historic Earthen Structures: The Seismic Retrofitting Project». *International Journal of Architectural Heritage* 13, n.º 1 (2019): 15-32. <https://doi.org/10.1080/15583058.2018.1497232>.
- Magapu, Subhash, y Saraswati Setia Verma. «Probabilistic seismic vulnerability assessment of RC frames with vertical irregularities using fragility curves». *Asian Journal of Civil Engineering* 24 (11 de febrero de 2023): 1-7. <https://doi.org/10.1007/s42107-023-00601-9>.
- Milyardi, Roi, Asriwiyanti Desiani, Hendry Wong, y Ginardy Husada. «Assessment of Seismic Vulnerability of School Buildings: A case study in Bandung, West Java, Indonesia». *Disaster Advances* 16 (15 de septiembre de 2023): 49-59. <https://doi.org/10.25303/1609da049059>.
- Montero, E, (2022). «Vulnerabilidad sísmica en edificaciones autoconstruidas sobre suelos arenosos en el Sector VII del Distrito de Villa el Salvador, 2022».

[Tesis pregrado; Universidad César Vallejo].  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/103171/Montero\\_CED-SD.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/103171/Montero_CED-SD.pdf?sequence=1)

PASQUAL, Francesca, BERTO, Luisa, FACCIO, Paolo, SAETTA, Anna and TALLEDO, Diego Alejandro, 2023. Seismic vulnerability assessment of RC buildings at compartment scale: the use of CARTIS form. *Procedia structural integrity*. Online. 2023. Vol. 44, p. 203–210. DOI 10.1016/j.prostr.2023.01.027.

Pereyra Velásquez, Gabriel Enrique. «Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022». Universidad César Vallejo, 2022.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/93939>.

Resolución N°0262 (2020, 28 de agosto). Universidad César Vallejo – Trujillo.  
<https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/11/RCUN%C2%B00262-2020-UCV-Aprueba-Actualizaci%C3%B3n-del-C%C3%B3digo-%C3%89tica-en-Investigaci%C3%B3n-1-1.pdf>

Reyes Saldaña, Kevin Anthony, y Alexander Martin Silva Risco. «Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en la urbanización Casuarinas II Etapa - Nuevo Chimbote - 2021». Universidad César Vallejo, 2021.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66427>.

Roi, M., D. Asriwiyanti, W. Hendry, S. Deni, y H. Ginardy. «Assessment of Seismic Vulnerability of School Buildings: A Case Study in Bandung, West Java, Indonesia». *Disaster Advances* 16, n.º 9 (2023): 49-59.  
<https://doi.org/10.25303/1609da049059>.

RUGGIERI, Sergio, CARDELLICCHIO, Angelo and UVA, Giuseppina, 2023. Using transfer learning technique to define seismic vulnerability of existing buildings through mechanical models. *Procedia structural integrity*. Online. 2023. Vol. 44, p. 1964–1971. DOI 10.1016/j.prostr.2023.01.251.

RUGGIERI, Sergio, CARDELLICCHIO, Angelo and UVA, Giuseppina, 2023. Using transfer learning technique to define seismic vulnerability of existing

- buildings through mechanical models. *Procedia structural integrity*. Online. 2023. Vol. 44, p. 1964–1971. DOI 10.1016/j.prostr.2023.01.251.
- SALER, Elisa, DONÀ, Marco, PERNECHELE, Valentina, TECCHIO, Giovanni and DA PORTO, Francesca, 2023. Characterisation of an urban bridge portfolio and multi-risk prioritisation accounting for deterioration and seismic vulnerability. *International journal of disaster risk reduction: IJDRR*. Online. 2023. Vol. 87, no. 103596, p. 103596. DOI 10.1016/j.ijdr.2023.103596.
- SIANO, R., FATNASSI, A., DE MAIO, F. V., BASSO, P. and CADEMARTORI, M., 2023. Seismic vulnerability assessment and retrofitting design of Italian public buildings. *Procedia structural integrity*. Online. 2023. Vol. 44, p. 1038–1044. DOI 10.1016/j.prostr.2023.01.134.
- Solakov, Dimcho, Stela Simeonova, Petya Trifonova, Metodi Metodiev, y Plamena Raykova. «Earthquake Scenarios and Population Exposure for the City of Plovdiv». *Natural Hazards* 118, n.º 3 (1 de septiembre de 2023): 2153-71. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06087-7>.
- Tarque, N., J. Salsavilca, J. Yacila, y G. Camata. «Multi-Criteria Analysis of Five Reinforcement Options for Peruvian Confined Masonry Walls». *Earthquake and Structures* 17, n.º 2 (2019): 205-19. <https://doi.org/10.12989/eas.2019.17.2.205>.
- Tarque, N., y E. Pancca-Calsin. «Building Constructions Characteristics and Mechanical Properties of Confined Masonry Walls in San Miguel (Puno-Peru)». *Journal of Building Engineering* 45 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.103540>.
- Tarque, Nicola, Alfredo Manchego, Holger Lovón, Marcial Blondet, y Humberto Varum. «Experimental in-plane behaviour and drift-based fragility assessment of typical Peruvian confined masonry walls». *Construction and Building Materials* 341 (25 de julio de 2022): 127893. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127893>.
- TOSTO, Chiara, LEGGIERI, Valeria, RUGGIERI, Sergio and UVA, Giuseppina, 2023. Investigation of architectural typological parameters influencing seismic vulnerability of masonry buildings in historical centres: the case of

- Puglia. *Procedia structural integrity*. Online. 2023. Vol. 44, p. 2036–2043. DOI 10.1016/j.prostr.2023.01.260.
- Ustinovičius, L., A. Puzinas, J. Starynina, M. Vaišnoras, O. Černiavskaja, y R. Kontrimovičius. «Challenges of BIM Technology Application in Project Planning». *Engineering Management in Production and Services* 10, n.º 2 (2018): 15-28. <https://doi.org/10.2478/emj-2018-0008>.
- YE, Wenjie and JIA, Jing, 2023. Assessment and analysis of social vulnerability to island seismic disasters. *International journal of disaster risk reduction: IJDRR*. Online. 2023. Vol. 96, no. 104008, p. 104008. DOI 10.1016/j.ijdr.2023.104008.
- Yekrangnia, M. «Seismic Vulnerability Assessment of Masonry Residential Buildings in the Older Parts of Tehran through Fragility Curves and Basic RVS Scores». *Buildings* 13, n.º 2 (2023). <https://doi.org/10.3390/buildings13020302>.
- YUE, Jianwei, XU, Shaopeng, SONG, Xiao, CHEN, Jiachang, WANG, Siyuan and HAN, Zhiguang, 2023. Seismic vulnerability analysis of traditional brick-wood buildings with cracks. *Case studies in construction materials*. Online. 2023. Vol. 19, no. e02624, p. e02624. DOI 10.1016/j.cscm.2023.e02624.



## Instrumento de Vulnerabilidad Sísmica

Instrucciones:

Con los resultados de la evaluación estructural, se identifican indicadores de comportamiento, acorde a las dimensiones propuestas.

Marcar con un aspa el casillero que represente la mejor respuesta (una por ítem).

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.				
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.				
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.				
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.				
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.				
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.				

  
Calonge Angulo Eivin Erasmo  
INGENIRO CIVIL  
CIP. N° 82353

  
Ing. CIP ENCISO VASQUEZ HUMBERTO SAMUEL  
ING. CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 161876

## CARTA DE PRESENTACION

**Ing. Enciso Vásquez Humberto Samuel**

**Presente:**

**Asunto:** Validación de Instrumentos.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con lo cual optaremos el título de Ingeniería Civil.

El título de nuestro proyecto de investigación es “**Articulación del método FEMA - 154 con ATC-21 y la vulnerabilidad sísmica, en el P.J. 3 de Octubre - Nuevo Chimbote, 2023**”. y siendo imprescindible contar con la aprobación de especialistas para poder ampliar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de valides de contenido de instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense al presente.



Ing. CIP ENCISO VÁSQUEZ HUMBERTO SAMUEL  
ING. CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 161676

## **CARTA DE PRESENTACION**

**Ing. Calonge Angulo Elvin Erasmo**

**Presente:**

**Asunto:** Validación de Instrumentos.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestro saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes de la **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con lo cual optaremos el título de Ingeniería Civil.

El título de nuestro proyecto de investigación es “**Articulación del método FEMA - 154 con ATC-21 y la vulnerabilidad sísmica, en el P.J. 3 de Octubre - Nuevo Chimbote, 2023**”. y siendo imprescindible contar con la aprobación de especialistas para poder ampliar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validación de contenido de instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense al presente.



Calonge Angulo Elvin Erasmo  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 82353

## Matriz de operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Articulación del método FEMA-154 con ATC-21	Es una metodología de inspección visual rápida (RVS) FEMA-154 que emplea conservadores para identificar las características del edificio que pueden influir en el comportamiento sísmico (FEMA, 2015).	El uso de métodos de análisis de la vulnerabilidad sísmica da lugar a un análisis cualitativo, al que sigue un análisis cuantitativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ I. vertical</li> <li>○ I. en planta</li> <li>○ Amenaza de caída</li> <li>○ Tipo de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leve</li> <li>○ Moderado</li> <li>○ severo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intervalo</li> </ul>
Determinación de la vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica se refiere a la probabilidad de que un edificio, estructura o área geográfica sufra daños o colapsos durante un terremoto. Esta vulnerabilidad puede ser afectada por diversos factores, como la calidad de la construcción, la antigüedad de la estructura y el tipo de suelo en el que se encuentra. MALDONADO (2019).	Se evaluará la vulnerabilidad sísmica de la estructura en cuestión para determinar las razones por las que se espera que se derrumbe, utilizando el formulario de recolección de datos para identificar la vulnerabilidad sísmica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Daño Físico</li> <li>○ Daño Probable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ligero</li> <li>○ Moderado</li> <li>○ Extensivo</li> <li>○ Completo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ordinal</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia.

## Anexo 2. Matriz de consistencia lógica

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variab les	Definición conceptual	Método
¿De qué manera el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 se relaciona con la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de octubre – Nuevo Chimbote, 2023?	<b>General</b>	<b>General</b>	Articulación del método o FEMA-154 con ATC-21	Es una metodología de inspección visual rápida (RVS) FEMA-154 que emplea conservadores para identificar las características del edificio que pueden influir en el comportamiento sísmico (FEMA, 2015).	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo.  <b>Tipo de investigación:</b> Aplicada  <b>Diseño de investigación:</b> No experimental – transversal.  O1 y O2 = observación de las variables  r = relación  <b>Población: 1300 viviendas</b>  M = muestra del estudio: 30 viviendas  <b>Técnica e instrumento:</b> Observación y guía de observación.
	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>			
	<p>determinar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.</p> <p>(a) Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, clasificar las edificaciones según su puntaje estructural final (S) y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (b) Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (c) Identificar la relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (d) Determinar las propiedades y características mecánicas del terreno donde se encuentra el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. (e) Mediante el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21, analizar el tipo de suelo predominante y la vulnerabilidad sísmica en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.</p>	<p>H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC 21, y la vulnerabilidad sísmica en el P.J 3 de Octubre-Nuevo Chimbote, 2023.</p> <p>(b) H1. Existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño físico en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023. H0. No existe relación entre el uso de la articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y el daño probable en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023.</p>	Determinación de la vulnerabilidad sísmica	La vulnerabilidad sísmica se refiere a la probabilidad de que un edificio, estructura o área geográfica sufra daños o colapsos durante un terremoto. Esta vulnerabilidad puede ser afectada por diversos factores, como la calidad de la construcción, la antigüedad de la estructura y el tipo de suelo en el que se encuentra. MALDONADO (2019).	

## EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título del proyecto de investigación:

**Articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y la vulnerabilidad sísmica, en el P.J. 3 de Octubre - Nuevo Chimbote, 2023.**

**Experto: Ing. Enciso Vásquez Humberto Samuel**

Se presenta a usted el instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación para su revisión y sugerencias:

CRITERIOS	OBSERVACION
1. ¿El instrumento de recolección de datos está orientado al problema de investigación?	SI
2. ¿En el instrumento de recolección de datos se aprecia las variables de la investigación?	SI
3. ¿Los instrumentos de la recolección de datos facilitaran el logro de los objetivos de la investigación?	SI
4. ¿Los instrumentos de recolección de datos se relaciona con la o las variables del estudio?	SI
5. ¿El instrumento de recolección de datos presenta la cantidad de ítems apropiados?	SI
6. ¿La redacción del instrumento de recolección de datos es coherente?	SI
7. ¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de los datos?	SI
8. ¿Del instrumento de recolección de datos, usted eliminaría algún ítem?	NO
9. ¿En el instrumento de recolección de datos, agregaría algún ítem?	NO
10. ¿El diseño del instrumento de recolección de datos será accesible a la población sujeto de estudio?	SI
11. ¿La recolección del instrumento de recolección de datos es clara, sencilla y precisa para la investigación?	SI

Sugerencias:

.....  
.....



Ing. CIP ENCISO VÁSQUEZ HUMBERTO SAMUEL  
ING. CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 161676

## EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título del proyecto de investigación:

**Articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y la vulnerabilidad sísmica, en el P.J. 3 de Octubre - Nuevo Chimbote, 2023.**

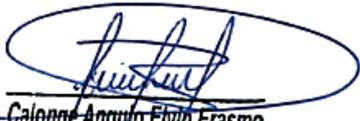
**Experto: Ing. Calonge Angulo Elvin Erasmo**

Se presenta a usted el instrumento de recolección de datos del proyecto de investigación para su revisión y sugerencias:

CRITERIOS	OBSERVACION
1. ¿El instrumento de recolección de datos está orientado al problema de investigación?	Conforme
2. ¿En el instrumento de recolección de datos se aprecia las variables de la investigación?	Conforme
3. ¿Los instrumentos de la recolección de datos facilitaran el logro de los objetivos de la investigación?	Conforme
4. ¿Los instrumentos de recolección de datos se relaciona con la o las variables del estudio?	Conforme
5. ¿El instrumento de recolección de datos presenta la cantidad de ítems apropiados?	Conforme
6. ¿La redacción del instrumento de recolección de datos es coherente?	Conforme
7. ¿El diseño del instrumento de recolección de datos facilita el análisis y procesamiento de los datos?	Conforme
8. ¿Del instrumento de recolección de datos, usted eliminaría algún ítem?	Conforme
9. ¿En el instrumento de recolección de datos, agregaría algún ítem?	Conforme
10. ¿El diseño del instrumento de recolección de datos será accesible a la población sujeto de estudio?	Conforme
11. ¿La recolección del instrumento de recolección de datos es clara, sencilla y precisa para la investigación?	Conforme

Sugerencias:

.....  
.....

  
**Calonge Angulo Elvin Erasmo**  
INGENIERO CIVIL  
CIP/Nº 82353



Laboratorio PP

**Punto de Precisión SAC**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL**  
**ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA**  
**CON REGISTRO N° LC - 033**



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-547-2023**

Página: 1 de 3

Expediente : 185-2023  
Fecha de Emisión : 2023-07-03

**1. Solicitante** : INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.  
Dirección : MZA. K5 LOTE. 16 URB. LAS GARDENIAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

**2. Instrumento de Medición** : BALANZA

Marca : OHAUS  
Modelo : TAJ602  
Número de Serie : 7128380343  
Alcance de Indicación : 600 g  
División de Escala de Verificación ( e ) : 0,01 g  
División de Escala Real ( d ) : 0,01 g  
Procedencia : CHINA  
Identificación : NO INDICA  
Tipo : ELECTRÓNICA  
Ubicación : LABORATORIO  
Fecha de Calibración : 2023-06-28

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

**3. Método de Calibración**

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

**4. Lugar de Calibración**

LABORATORIO de INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.  
MZA. K5 LOTE. 16 URB. LAS GARDENIAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-332-2023

Página 1 de 5

Expediente : T 296-2023  
Fecha de emisión : 2023-06-30

1. Solicitante : INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.  
Dirección : MZA. K5 LOTE. 16 URB. LAS GARDENIAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de medición : MEDIO ISOTERMO (HORNO)

Marca : MEMMERT  
Modelo : UE 400  
Número de Serie : c497.0405  
Procedencia : NO INDICA  
Código de Identificación : NO INDICA

Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL  
Alcance del Indicador : NO INDICA  
Resolución del Indicador : 0,1 °C  
Marca del Indicador : AUTONICS  
Modelo del Indicador : TZN4S  
Serie del Indicador : NO INDICA

Tipo de indicador del selc. : DIGITAL  
Alcance del Selector : NO INDICA  
División de Escala : 0,1 °C  
Clase : NO INDICA

Punto de calibración : 170 °C ± 5 °C

Fecha de calibración : 2023-06-27

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

### 3. Método de calibración

La calibración se realizó según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

### 4. Lugar de calibración

MZA. K5 LOTE. 16 URB. LAS GARDENIAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



# PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO-168-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 296-2023  
Fecha de emisión : 2023-06-30

1. Solicitante : INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.  
Dirección : MZA. K5 LOTE. 16 URB. LAS GARDENIAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERO  
Marca : NO INDICA  
Modelo : NO INDICA  
Serie : NO INDICA  
Material : HIERRO

3. Lugar y fecha de Calibración  
MZA. K5 LOTE. 16 URB. LAS GARDENIAS - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH  
27 - JUNIO - 2023

4. Método de Calibración  
Calibración se realizó tomando como referencia la Norma NTP 339.159

#### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM
BALANZA	METTLER TOLEDO	LM-001-2023	PUNTO DE PRECIÓN

#### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,4	26,4
Humedad %	61	61

#### 7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".



  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



## INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.  
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.  
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

### COTIZACION N° 145-2023-INGEOTECNIA

PROYECTO : ARTICULACIÓN DEL MÉTODO FEMA-154 CON ATC-21 Y LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN RELLENO SANITARIO  
P.J. TRES DE OCTUBRE-NUEVO CHIMBOTE, 2023  
SOLICITANTE : JOSÉ LUIS GUADO VERA Y XIOMI JHOMIRA TOLENTINO JOO  
FECHA : SETIEMBRE DEL 2023

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL
1.00	<b>ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION (SEGUN NORMA E-050)</b> Incluye: <b>Prospecciones de Campo (Excavaciones en terreno natural)</b> * Calicatas (Profundidad Mínima: 2.00mts) * Registro de Calicatas * Muestreo (Manual y con Equipo de Barrenos Helicoidales) <b>Auscultacion Dinamica Ligera con Equipo DPL</b> * Profundidad Mínima: 3mts * Capacidad Portante cada 0.30mts según Ensayo DPL (Equivalente SPT) * Grafico de Sondaje DPL <b>Ensayos de Laboratorio Estandar</b> * Analisis Granulometrico * Contenido de Humedad Natural * Limites de Consistencia (Limite Liquido y Limite Plastico) * Peso Especifico * Clasificacion de Suelos SUCS y AASHTO * Perfil Estratigrafico <b>Analisis Quimico del Suelo</b> * Sales Solubles Totales * Cloruros Solubles * Sulfatos Solubles * PH <b>Informe Técnico</b> * Memoria Descriptiva * Memoria Calculo Capacidad de Portante del Suelo según Ensayo de Penetracion Dinamica Ligera * Analisis de agresividad quimica del suelo * Plano de Ubicacion de Calicatas y Perforaciones * Panel Fotografico * Conclusiones y Recomendaciones <b>Gastos de Movilizacion, viaticos y otros</b> * Movilizacion de personal y equipos * Viaticos * Transporte de muestra	Und.	2.00	50.00	100.00
		Und.	1.00	300.00	300.00
		Und.	2.00	50.00	100.00
		Und.	1.00	200.00	200.00
		Und.	1.00	200.00	200.00
		Und.	1.00	100.00	100.00
<b>TOTAL =</b>					<b>1000.00</b>

SON: UN MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES (Los Precios NO incluyen el IGV de Ley)

#### EJECUCION

Plazo de Ejecucion: 5 días hábiles  
El terreno estara libre para los sondajes y excavaciones.

#### FORMA DE PAGO

Adelanto del 50% antes del inicio de los trabajos de campo  
Cancelacion del 50% restante a contraentrega del servicio

INGEOTECNIA CONSULTORES  
& EJECUTORES S.A.C.  
Ing. Pol. Raimund Aguilar Olguin  
GERENTE

#### Deposito a cuentas: (POL RAIN AGUILAR OLGUIN)

**BANCO SCOTIA BANK**  
755-0142025  
CCI: 009-755-207550142025-01  
**BANCO BCP**  
310-17199484-0-07  
**BANCO DE LA NACION**  
04-785-008125  
CCE 018-785-004785008125-69  
**BANCO CONTINENTAL (BBVA)**  
0011-0272-0200295285  
CCE 011-272-000200295285-27

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Chimbote, 25 de setiembre de 2023

CARTA N° 01-2023/UCV-CHIMBOTE

**Señora  
Espinoza Olortigue Belly  
Secretaria General  
P.J. 3 de Octubre**

Asunto: Autorizar la recolección de datos de las viviendas del P.J. 3 de Octubre para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Civil.

De nuestra mayor consideración:

Es muy grato dirigimos a usted, para saludarla muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Chimbote y en el nuestro propio, desearle la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que los Bach. Guado Vera Jose Luis y Tolentino Joo Xiomí Jhomira del Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, pueda ejecutar su investigación titulada: **“Articulación del método FEMA-154 con ATC-21 y la vulnerabilidad sísmica, en el P.J. 3 de Octubre – Nuevo Chimbote, 2023”**, en el Pueblo Joven que pertenece a su digna Dirección; agradeceremos se nos brinden las facilidades correspondientes.

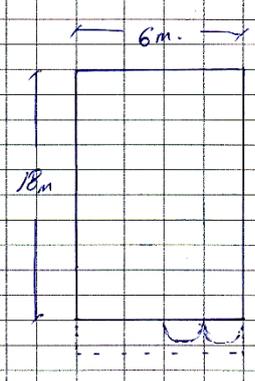
Sin otro particular, nos despedimos de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de nuestra especial consideración personal.

Atentamente,

  
Belly Espinoza Olortigue  
Secretaria General

Recib: 30.09.23  
7:49 pm

## Recopilación de datos – 30 fichas de FEMA 154

Croquis		Casa N° <u>1</u> <u>04-12</u> Uso: <u>Vivienda multifamiliar</u> N° Pisos: <u>4</u> Fecha: <u>15/11/2023</u> Area de construccion (m2): <u>108</u> Año de la construccion: <u>2003</u> Region Sismica: <u>4</u> Inspectores: <u>Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí</u>															
																	
<b>Tipo de ocupacion</b>		<b>N° Personas</b>		<b>Tipo de suelo</b>						<b>Amenaza de caída</b>							
Reuniones	Historica	0 - 10		A		B		C ✓		D		E		F		Parapetos ✓	
Educacional	Oficina ✓	11 - 100 ✓		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento							
Comercial	Industrial	101 - 1000														Otros:	
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +															
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>																	
<b>Tipo de Edificacion</b>	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3 ✓</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>	<b>RM1</b>	<b>RM2</b>	<b>URM</b>		
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)			
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8		
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2 ✓	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0		
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A		
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5		
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2		
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A		
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4		
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6		
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8		
<b>Puntaje Final S</b>	<b>0.4</b>																
Comentarios:																	
presenta parapetos sin confinar.												REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.				X
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.				X
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.				X
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.				X
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.				X
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.				X

Croquis		Casa N° 2 04-14													
6m		Uso: Vivienda unifamiliar													
		N° Pisos: 1													
		Fecha: 15/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2007													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joe Xiom													
18m		Fotografia													
															
<b>Tipo de ocupacion</b>		<b>N° Personas</b>		<b>Tipo de suelo</b>						<b>Amenza de caida</b>					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
<b>Tipo de Edificacion</b>	<b>W1</b> (LW)	<b>W2</b>	<b>S1</b> (MRF)	<b>S2</b> (BR)	<b>S3</b> (LM)	<b>S4</b> (RC SW)	<b>S5</b> (URM INF)	<b>C1</b> (MRF)	<b>C2</b> (SW)	<b>C3</b> / (URM INF)	<b>PC1</b> (TU)	<b>PC2</b>	<b>RM1</b> (FD)	<b>RM2</b> (RD)	<b>URM</b>
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis										Casa N° 3 04-13					
6m										Uso: Vivienda unifamiliar					
										N° Pisos: 2					
										Fecha: 15/11/2023					
										Area de construccion (m2): 108					
										Año de la construccion: 2005					
										Region Sismica: 4					
										Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí					
18m										Fotografia					
															
Tipo de ocupacion			N° Personas			Tipo de suelo						Amenaza de caída			
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos ✓						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	<b>4.4</b>	<b>3.8</b>	<b>2.8</b>	<b>3.0</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>2.0</b>	<b>2.5</b>	<b>2.8</b>	<b>1.6 ✓</b>	<b>2.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>1.8</b>
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5 ✓	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	<b>0.2</b>														
Comentarios:															
presenta muros sin confinar.										REQUIERE EVALUACION DETALLADA					
										SI NO					

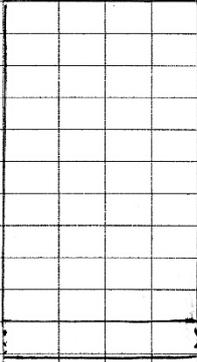
Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis										Casa N° <b>U4 - 26</b>					
6m										Uso: <b>Vivienda Unifamiliar</b>					
										N° Pisos: <b>1</b>					
										Fecha: <b>15/11/2023</b>					
										Area de construccion (m2): <b>108</b>					
										Año de la construccion: <b>2011</b>					
										Region Sismica: <b>4</b>					
										Inspectores: <b>Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiom</b>					
18m										Fotografia					
															
Tipo de ocupacion			N° Personas			Tipo de suelo						Amenaza de caida			
Reuniones		Historica	0 - 10 ✓			A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos			
Educativa		Oficina	11 - 100			Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento			
Comercial		Industrial	101 - 1000									Otros: <b>ladrillos sueltos</b>			
S. Emergencia		Residencial ✓	1001 +												
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	<b>0.2</b>														
Comentarios:															
parapeto improvisado riesgoso al peaton.										REQUIERE EVALUACION DETALLADA <b>SI</b> NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis			Casa N° 04 - 27												
6m			Uso: Vivienda Unifamiliar												
			N° Pisos: 2												
			Fecha: 15/11/2023												
			Área de construcción (m2): 103												
			Año de la construcción: 2001												
			Región Sísmica: 4												
			Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí												
18m			Fotografía												
															
Tipo de ocupación		N° Personas	Tipo de suelo						Amenaza de caída						
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos ✓						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:															
presenta parapeto sin compinar.										REQUIERE EVALUACION DETALLADA					
										SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis										Casa N° 14 - 29									
6m										Uso: Vivienda Unifamiliar									
										N° Pisos: 2									
										Fecha: 15/11/2023									
										Area de construccion (m2): 108									
										Año de la construccion: 2009									
										Region Sismica: 4									
										Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí									
										Fotografía									
																			
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caida									
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓		A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos ✓									
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento									
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:									
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +																	
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>																			
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM				
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)					
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8				
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0				
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A				
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0				
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5				
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2				
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A				
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0				
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6				
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8				
<b>Puntaje Final S</b>	0.2																		
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA									
										SI NO									

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
Dimensión: Daño físico	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
Dimensión: Daño probable				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

		Croquis				Casa N° 04-31									
		6m				Uso: Vivienda unifamiliar									
						N° Pisos: 1									
						Fecha: 15/11/2023									
						Area de construccion (m2): 108									
						Año de la construccion: 2015									
						Region Sismica: 4									
						Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí									
						Fotografía									
		18m													
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caída					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros: tanque de agua					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:															
presenta acero de columnas expuestas													REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO		

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	Y			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis										Casa N° 04-33					
										Uso: Vivienda Unifamiliar - Iglesia					
										N° Pisos: 2					
										Fecha: 15/11/2023					
										Area de construccion (m2): 108					
										Año de la construccion: 2005					
Region Sismica: 4										Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí					
										Fotografía					
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caida					
Reuniones /	Historica	0 - 10		A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos ✓					
Educacional	Oficina	11 - 100 ✓		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										<b>REQUIERE EVALUACION DETALLADA</b>					
										SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis		Casa N° U2-19																																						
6m		Uso: Vivienda Unifamiliar																																						
		N° Pisos: 1																																						
		Fecha: 2005																																						
		Area de construccion (m2): 108																																						
		Año de la construccion: 2003																																						
		Region Sismica: 4																																						
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí																																						
		Fotografía																																						
<table border="1"> <tr> <th>Tipo de ocupacion</th> <th>N° Personas</th> <th colspan="6">Tipo de suelo</th> <th>Amenaza de caida</th> </tr> <tr> <td>Reuniones</td> <td>Historica</td> <td>0 - 10 ✓</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C ✓</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>Parapetos</td> </tr> <tr> <td>Educacional</td> <td>Oficina</td> <td>11 - 100</td> <td rowspan="3">Roca dura</td> <td rowspan="3">Roca comun</td> <td rowspan="3">Suelo denso</td> <td rowspan="3">Suelo rigido</td> <td rowspan="3">Suelo blando</td> <td rowspan="3">Suelo pobre</td> <td>Revestimiento</td> </tr> <tr> <td>Comercial</td> <td>Industrial</td> <td>101 - 1000</td> <td>Otros:</td> </tr> <tr> <td>S. Emergencia</td> <td>Residencial ✓</td> <td>1001 +</td> <td></td> </tr> </table>		Tipo de ocupacion	N° Personas	Tipo de suelo						Amenaza de caida	Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos	Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento	Comercial	Industrial	101 - 1000	Otros:	S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +			
Tipo de ocupacion	N° Personas	Tipo de suelo						Amenaza de caida																																
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos																															
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento																															
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:																															
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +																																						
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>																																								
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM																									
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)																										
<b>Puntaje Basico</b>	<b>4.4</b>	<b>3.8</b>	<b>2.8</b>	<b>3.0</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>2.0</b>	<b>2.5</b>	<b>2.8</b>	<b>1.6</b> ✓	<b>2.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>1.8</b>																									
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0																									
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A																									
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0																									
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5																									
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2																									
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A																									
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0																									
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6																									
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8																									
<b>Puntaje Final S</b>	<b>0.2</b>																																							
Comentarios:										<b>REQUIERE EVALUACION DETALLADA</b> SI NO																														

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis			Casa N° 02-17												
6m			Uso: Vivienda Unifamiliar												
18m			N° Pisos: 1												
			Fecha: 16/11/2023												
			Area de construccion (m2): 108												
			Año de la construccion: 2000												
			Region Sismica: 4												
			Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí												
			Fotografia												
															
Tipo de ocupacion		N° Personas	Tipo de suelo						Amenaza de caida						
Reuniones	Historica	0 - 10 /	A	B	C /	D	E	F	Parapetos						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:															
presenta daño severo en las vigas.											REQUIERE EVALUACION DETALLADA				
											SI NO				

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis										Casa N° 04 - 16					
										Uso: Vivienda unifamiliar					
										N° Pisos: 2					
										Fecha: 16/11/2023					
										Area de construccion (m2): 108					
										Año de la construccion: 2002					
										Region Sismica: 4					
Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí															
Fotografia															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caida					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos /					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA					
										SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis		Casa N° 02 - 13													
6m		Uso: Vivienda unifamiliar													
		N° Pisos: 1													
		Fecha: 16/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2003													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí													
18m		Fotografia													
															
<b>Tipo de ocupacion</b>		<b>N° Personas</b>	<b>Tipo de suelo</b>						<b>Amenza de caída</b>						
Reuniones	Historica	0 - 10 /	A	B	C /	D	E	F	Parapetos						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suco rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
<b>Tipo de Edificacion</b>	<b>W1</b> (LW)	<b>W2</b>	<b>S1</b> (MRF)	<b>S2</b> (BR)	<b>S3</b> (LM)	<b>S4</b> (RC SW)	<b>S5</b> (URM INF)	<b>C1</b> (MRF)	<b>C2</b> (SW)	<b>C3 /</b> (URM INF)	<b>PC1</b> (TU)	<b>PC2</b>	<b>RM1</b> (FD)	<b>RM2</b> (RD)	<b>URM</b>
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA					
										SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis		Casa N° 02-14													
6m		Uso: Vivienda Unifamiliar													
18m		N° Pisos: 3													
		Fecha: 16/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2001													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí													
		Fotografia													
															
Tipo de ocupacion		N° Personas	Tipo de suelo	Amenza de caída											
Reuniones	Historica	0 - 10 /	A B C / D E F	Parapetos											
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura Roca comun Suelo denso Suelo rigido Suelo blando Suelo pobre	Revestimiento											
Comercial	Industrial	101 - 1000		Otros:											
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:															
REQUIERE EVALUACION DETALLADA															
SI NO															

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	✓			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	✓			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	✓			

Croquis										Casa N° U2-9					
6m										Uso: Vivienda Unifamiliar					
										N° Pisos: 3					
										Fecha: 16/11/2023					
										Area de construcción (m2): 108					
										Año de la construcción: 2015					
										Region Sismica: 4					
										Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí					
10m										Fotografia					
															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caída					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos /					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo-C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA				SI NO	
										SI					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis		Casa N° U2 - 7																																							
		Uso: Vivienda Unifamiliar																																							
		N° Pisos: 1																																							
		Fecha: 16/11/2023																																							
		Area de construccion (m2): 108																																							
		Año de la construccion: 2023																																							
		Region Sismica: 4																																							
Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí		Fotografia																																							
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Tipo de ocupacion</th> <th>N° Personas</th> <th colspan="6">Tipo de suelo</th> <th>Amenza de caida</th> </tr> <tr> <td>Reuniones</td> <td>Historica</td> <td>0 - 10 /</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C /</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>Parapetos</td> </tr> <tr> <td>Educacional</td> <td>Oficina</td> <td>11 - 100</td> <td rowspan="3">Roca dura</td> <td rowspan="3">Roca comun</td> <td rowspan="3">Suelo denso</td> <td rowspan="3">Suelo rigido</td> <td rowspan="3">Suelo blando</td> <td rowspan="3">Suelo pobre</td> <td>Revestimiento</td> </tr> <tr> <td>Comercial /</td> <td>Industrial</td> <td>101 - 1000</td> <td>Otros:</td> </tr> <tr> <td>S. Emergencia</td> <td>Residencial /</td> <td>1001 +</td> <td></td> </tr> </table>		Tipo de ocupacion		N° Personas	Tipo de suelo						Amenza de caida	Reuniones	Historica	0 - 10 /	A	B	C /	D	E	F	Parapetos	Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento	Comercial /	Industrial	101 - 1000	Otros:	S. Emergencia	Residencial /	1001 +			
Tipo de ocupacion		N° Personas	Tipo de suelo						Amenza de caida																																
Reuniones	Historica	0 - 10 /	A	B	C /	D	E	F	Parapetos																																
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento																																
Comercial /	Industrial	101 - 1000							Otros:																																
S. Emergencia	Residencial /	1001 +																																							
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S																																									
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM																										
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)																											
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8																										
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0																										
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A																										
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0																										
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5																										
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2																										
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A																										
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0																										
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6																										
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8																										
Puntaje Final S	0.2																																								
Comentarios:																																									
presenta ladrillos sueltos											REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO																														

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	Y			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	Y			

Croquis			Casa N° 12 - 6												
6m			Uso: Vivienda Unifamiliar												
6m			N° Pisos: 2												
			Fecha: 16/11/2023												
			Area de construccion (m2): 108												
			Año de la construccion: 2002												
			Region Sismica: 4												
			Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiom												
			Fotografia												
															
Tipo de ocupacion		N° Personas	Tipo de suelo						Amenaza de caída						
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos ✓						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +													
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:															
presenta el acero de columna expuesto										REQUIERE EVALUACION DETALLADA					
										SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis		Casa N° 02-4													
6m		Uso: Vivienda Unifamiliar													
		N° Pisos: 2													
		Fecha: 16/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2016													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiom													
		Fotografia													
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caida					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos /					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										<b>REQUIERE EVALUACION DETALLADA</b> <input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
Dimensión: Daño físico	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
Dimensión: Daño probable				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis			Casa N° U2 - 2												
6m			Uso: Vivienda unifamiliar												
			N° Pisos: 2												
			Fecha: 16/11/2023												
			Area de construccion (m2): 108												
			Año de la construccion: 2001												
			Region Sismica: 4												
			Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí												
18m			Fotografia												
															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caida					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA					
presente forma irregular en la frontera.										SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis		Casa N° 01 - 1													
6m		Uso: Vivienda Unifamiliar													
		N° Pisos: 2													
		Fecha: 17/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2000													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí													
18m		Fotografía													
															
<b>Tipo de ocupacion</b>		<b>N° Personas</b>	<b>Tipo de suelo</b>						<b>Amenza de caida</b>						
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
<b>Tipo de Edificacion</b>	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3 ✓</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>	<b>RM1</b>	<b>RM2</b>	<b>URM</b>
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										<b>REQUIERE EVALUACION DETALLADA</b>					
presenta niveles divididos.										SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis		Casa N° 01 - 3													
6m		Uso: Vivienda Unifamiliar													
8m		N° Pisos: 2													
		Fecha: 17/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2017													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí													
		Fotografía													
															
<b>Tipo de ocupacion</b>		<b>N° Personas</b>	<b>Tipo de suelo</b>						<b>Amenaza de caída</b>						
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
<b>Tipo de Edificacion</b>	<b>W1</b> (LW)	<b>W2</b>	<b>S1</b> (MRF)	<b>S2</b> (BR)	<b>S3</b> (LM)	<b>S4</b> (RC SW)	<b>S5</b> (URM INF)	<b>C1</b> (MRF)	<b>C2</b> (SW)	<b>C3</b> ✓ (URM INF)	<b>PC1</b> (TU)	<b>PC2</b>	<b>RM1</b> (FD)	<b>RM2</b> (RD)	<b>URM</b>
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										<b>REQUIERE EVALUACION DETALLADA</b> SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis										Casa N° 01-4					
6m										Uso: Vivienda Unifamiliar					
										N° Pisos: 1					
										Fecha: 17/11/2023					
										Area de construccion (m2): 108					
										Año de la construccion: 1999					
										Region Sismica: 4					
										Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí					
										Fotografía					
18m															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caida					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(L.W)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:															
presente daños moderados en las columnas.														REQUIERE EVALUACION DETALLADA	
														SI NO	

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis			Casa N° 01-11												
6m			Uso: Vivienda Unifamiliar												
18m			N° Pisos: 2												
			Fecha: 17/11/2023												
			Area de construccion (m2): 108												
			Año de la construccion: 2015												
			Region Sismica: 7												
			Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomi												
			Fotografia												
															
Tipo de ocupacion		N° Personas	Tipo de suelo						Amenaza de caida						
Reuniones	Historica	0 - 10 /	A	B	C /	D	E	F	Parapctos						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RMI	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:															
REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI . NO															

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	✓			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	✗			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	✗			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		✗		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	✗			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	✗			

Croquis										Casa N° 01-12											
										Uso: Vivienda Unifamiliar											
										N° Pisos: 2											
										Fecha: 17/11/2023											
										Área de construcción (m2): 108											
										Año de la construcción: 2015											
										Región Sísmica: 4											
Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí										Fotografía											
										Tipo de ocupación		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caída	
										Reuniones	Historica	0 - 10 ✓		A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos	
										Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento	
										Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:	
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +																			
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>																					
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM						
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)							
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8						
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0						
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A						
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0						
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5						
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2						
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A						
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0						
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6						
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8						
<b>Puntaje Final S</b>	<b>0.2</b>																				
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA <b>SI</b> NO											

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

	Croquis	Casa N° 01 - 13
	6m	Uso: Vivienda Unifamiliar
		N° Pisos: 2
		Fecha: 17/11/2023
		Area de construccion (m2): 108
		Año de la construccion: 2002
		Region Sismica: 4
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomi
	Fotografia	

Tipo de ocupacion		N° Personas	Tipo de suelo						Amenaza de caida
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos ✓
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +							

Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	<b>4.4</b>	<b>3.8</b>	<b>2.8</b>	<b>3.0</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>2.0</b>	<b>2.5</b>	<b>2.8</b>	<b>1.6 ✓</b>	<b>2.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>1.8</b>
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8

<b>Puntaje Final S</b>	0.2
------------------------	-----

Comentarios:	<b>REQUIERE EVALUACION DETALLADA</b> SI / NO
--------------	---

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis										Casa N° 01 - 14					
										Uso: Vivienda Unifamiliar					
										N° Pisos: 2					
										Fecha: 17/11/2023					
										Area de construccion (m2): 108					
										Año de la construccion: 2003					
										Region Sismica: 4					
										Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomi					
										Fotografia					
															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenza de caída					
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓		A	B	C ✓	D	E	F	Parapetos ✓					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial ✓	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 ✓	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	<b>4.4</b>	<b>3.8</b>	<b>2.8</b>	<b>3.0</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>2.0</b>	<b>2.5</b>	<b>2.8</b>	<b>1.6 ✓</b>	<b>2.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>1.8</b>
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	<b>0.2</b>														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA <b>SI</b> NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis			Casa N° 01 - 17												
6m			Uso: Vivienda unifamiliar												
			N° Pisos: 2												
			Fecha: 17/11/2023												
			Area de construccion (m2): 108												
			Año de la construccion: 2001												
			Region Sismica: 4												
			Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomi												
18m			Fotografia												
															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caída					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suco denso	Suco rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(L.W)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA					
presenta muros sin confinar.										<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis										Casa N° 0-18					
6M										Uso: Vivienda Unifamiliar					
										N° Pisos: 3					
										Fecha: 17/01/2023					
										Area de construccion (m2): 108					
										Año de la construccion: 2001					
										Region Sismica: 4					
										Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiom					
										Fotografia					
															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenaza de caída					
Reuniones	Historica	0 - 10		A	B	C	D	E	F	Parapetos					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										REQUIERE EVALUACION DETALLADA				SI - NO	

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.		X		
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	Y			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.		X		

Croquis		Casa N° 01-19													
6m		Uso: Vivienda unifamiliar													
		N° Pisos: 1													
		Fecha: 17/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2003													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí													
18m		Fotografía													
															
<b>Tipo de ocupacion</b>		<b>N° Personas</b>	<b>Tipo de suelo</b>	<b>Amenaza de caída</b>											
Reuniones	Historica	0 - 10 /	A	B	C /	D	E	F	Parapetos /						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
<b>Tipo de Edificacion</b>	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3 /</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>	<b>RM1</b>	<b>RM2</b>	<b>URM</b>
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:															
presente deterioro en los muros.										REQUIERE EVALUACION DETALLADA SI NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

Croquis		Casa N° 01 - 23													
6m		Uso: vivienda unifamiliar													
		N° Pisos: 1													
		Fecha: 17/11/2023													
		Area de construccion (m2): 108													
		Año de la construccion: 2015													
		Region Sismica: 4													
		Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí													
		Fotografía													
<b>Tipo de ocupacion</b>		<b>N° Personas</b>	<b>Tipo de suelo</b>						<b>Amenaza de caída</b>						
Reuniones	Historica	0 - 10 ✓	A	B	C ✓	D	E	F	Parapctos						
Educacional	Oficina	11 - 100	Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento						
Comercial	Industrial	101 - 1000							Otros:						
S. Emergencia	Residencial ✓	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
<b>Tipo de Edificacion</b>	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3 ✓</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>	<b>RM1</b>	<b>RM2</b>	<b>URM</b>
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
<b>Puntaje Basico</b>	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 ✓	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 ✓	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A ✓	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 ✓	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.6	-0.8
<b>Puntaje Final S</b>	0.2														
Comentarios:										<b>REQUIERE EVALUACION DETALLADA</b> <input checked="" type="radio"/> SI - <input type="radio"/> NO					

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
Dimensión: Daño físico	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.		X		
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
Dimensión: Daño probable				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	y			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

										Croquis		Casa N° 01 - 27			
										6m		Uso: Vivienda unifamiliar			
										10m		N° Pisos: 7			
												Fecha: 17/11/2023			
												Area de construccion (m2): 108			
												Año de la construccion: 1997			
												Region Sismica: 4			
Inspectores: Guado Vera Jose - Tolentino Joo Xiomí															
Fotografía															
Tipo de ocupacion		N° Personas		Tipo de suelo						Amenza de caída					
Reuniones	Historica	0 - 10 /		A	B	C /	D	E	F	Parapetos					
Educacional	Oficina	11 - 100		Roca dura	Roca comun	Suelo denso	Suelo rigido	Suelo blando	Suelo pobre	Revestimiento					
Comercial	Industrial	101 - 1000								Otros:					
S. Emergencia	Residencial /	1001 +													
<b>Puntuacion Basica, Modificadores y Puntuacion Final S</b>															
Tipo de Edificacion	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3 /	PC1	PC2	RM1	RM2	URM
	(LW)		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM INF)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
Puntaje Basico	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6 /	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Elevacion mediana (4-7 pisos)	N/A	N/A	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	N/A	0.2	0.4	0.4	0.0
Elevacion alta (<7 pisos)	N/A	N/A	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	0.6	0.8	0.3	N/A	0.4	N/A	0.6	N/A
Irregularidad Vertical	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0 /	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-codigo	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Año de comparacion	2.4	2.4	1.4	1.4	N/A	1.6	N/A	1.4	2.4	N/A /	2.4	N/A	2.8	2.6	N/A
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4 /	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-4.0
Tipo de suelo D	0.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.6	-0.8
Puntaje Final S	0.2														
Comentarios:															
presenta deterioro severo de las estructuras.														REQUIERE EVALUACION DETALLADA	
														SI - NO	

Variable: Vulnerabilidad sísmica	LIGERO	MODERADO	EXTENSIVO	COMPLETO
<b>Dimensión: Daño físico</b>	1	2	3	4
1. En la dirección principal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
2. En la dirección transversal, los valores de desplazamiento (deriva) indican daño físico.	X			
3. En la dirección principal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
4. En la dirección transversal, los valores de rotación plástica indican daño físico.	X			
<b>Dimensión: Daño probable</b>				
5. En la dirección principal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			
6. En la dirección transversal, los valores de fragilidad indican daño probable.	X			

**ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD**  
**VARIABLE: VULNERABILIDAD SÍSMICA**

N	VULNERABILIDAD: DIMENSIONES								TOTAL
	Daño físico					Daño probable			
	1	2	3	4	T	5	6	T	
1	2	2	3	2	9	2	3	5	14
2	2	1	2	1	6	2	2	4	10
3	2	2	2	2	8	2	3	5	13
4	2	2	3	2	9	2	3	5	14
5	2	1	2	1	6	2	2	4	10
6	4	2	3	3	12	4	4	8	20
7	2	1	2	1	6	2	2	4	10
8	2	2	2	2	8	2	3	5	13
9	3	2	3	3	11	3	4	7	18
10	4	2	3	3	12	4	4	8	20
11	4	4	4	3	15	4	4	8	23
12	2	2	3	2	9	3	3	6	15
13	2	2	3	2	9	3	3	6	15
14	4	3	4	2	13	4	4	8	21
15	4	3	4	2	13	4	4	8	21
16	3	2	3	3	11	3	4	7	18
17	2	1	3	2	8	2	2	4	12
18	3	2	3	3	11	3	4	7	18
19	2	1	3	2	8	2	2	4	12
20	2	2	3	2	9	3	3	6	15

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

K : Número de ítems = 20

Suma de Varianzas = 3.38

Vt : Varianza total = 15.44

Alfa de cronbach = 0.822

## EVIDENCIA DE PRUEBA DE CAMPO















