

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

---

**“EVALUACIÓN DE FALLAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA Y SU INFLUENCIA EN LA VULNERABILIDAD EN  
EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, DISTRITO DE  
AMARILIS - HUÁNUCO, 2020”**

---

PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

AUTOR: Meza Falcon, Mijael Junior

ASESOR: Jacha Rojas, Johnny Prudencio

HUÁNUCO - PERÚ

2022

# U

## TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( X )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Estructuras

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** (2020)

## CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Estructuras

**Sub área:** Ingeniería Civil

**Disciplina:** Ingeniería Civil

# D

## DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Bachiller

Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

## DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 74044731

## DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40895876

Grado/Título: Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información

Código ORCID: 0000-0001- 7920-1304

# H

## DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestra en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745
2	Alvarado Romero, Juan Alex	Ingeniero civil	22507095	0000-0002-0596-8729
3	Guarniz Flores, Joel Luis	Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	46064394	0000-0003-1651-8683



# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## Facultad de Ingeniería

### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

---

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las **09:00 horas del día 22 del mes de julio del año 2022**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

- |                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| • MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA | PRESIDENTE |
| • ING. JUAN ALEX ALVARADO ROMERO   | SECRETARIO |
| • MG. JOEL LUIS GUARNIZ FLORES     | VOCAL      |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1393-2022-D-FI-UDH, para evaluar el Trabajo de Investigación (Bachiller) intitulado: "EVALUACIÓN DE FALLAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA Y SU INFLUENCIA EN LA VULNERABILIDAD EN EDIFICACIONES EN LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, DISTRITO DE AMARILIS, - HUÁNUCO, 2020", presentado por el Egresado. Mijael Junior MEZA FALCON, para optar el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas, procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **14** y cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 7, Inciso 7.4)

Siendo las 10:08 horas del día 22 del mes de julio del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

\_\_\_\_\_  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios omnipotente y todopoderoso; por todo lo que nos da, por todo lo que nos dio y nos dará, en todo aspecto de nuestra vida en la cual él está siempre presente para nosotros.

A mis padres y familiares; mi madre la Sra. Leonarda Falcon Francisco, mi padre el Sr. Isaac Meza Fernandez y mi tía la Sra. Jacinta Ferrer Francisco; por ser el motivo de inspiración para poder mejorar y sobre todo salir adelante en la profesión e impulsar a seguir lo correcto día tras día.

**Mijael J.**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor del Trabajo de Investigación el Mg. Ing. Johnny Prudencio Jacha Rojas, por el soporte brindado en el aspecto académico, profesional y personal.

A la Universidad de Huánuco; Facultad de Ingeniería – Programa Académico Profesional de Ingeniería Civil, la Decana y a la plana Docente por formarme en las aulas y con ello asentar el crecimiento profesional, para así estar capacitado y ser un profesional destacado.

A los propietarios de las edificaciones encuestadas de la localidad de San Andrés del distrito Amarilis, por su tiempo y predisposición durante toda la realización de las encuestas que se realizaron en insitu.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FÍGURAS .....	IX
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCION .....	XIV
CAPITULO I .....	16
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2.1 Problema General .....	17
1.2.2 Problemas Específicos .....	17
1.3. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.6. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
CAPITULO II .....	20
MARCO TEÓRICO .....	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
2.1.1. Antecedente a nivel Internacional.....	20
2.1.2. Antecedente a nivel Nacional. ....	22
2.1.3. Antecedente a nivel Local. ....	24
2.2. BASES TEÓRICAS .....	25

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	41
2.4. HIPÓTESIS .....	43
2.4.1 Hipótesis General.....	43
2.4.2 Hipótesis Específica .....	43
2.5. VARIABLES.....	43
2.5.1. Variable Independiente (X).....	43
2.5.2. Variable Dependiente (Y). .....	43
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	44
CAPITULO III .....	45
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	45
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	45
3.1.1. Enfoque.....	45
3.1.2. Alcance o nivel.....	45
3.1.3. Diseño.....	45
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	46
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
.....	47
3.3.1. Para la recolección.....	47
3.3.2. Para la presentación de datos. ....	48
3.3.3. Técnicas de muestreo. ....	48
3.3.4. Para el análisis e interpretación de los datos. ....	48
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA	
INFORMACIÓN.....	48
CAPITULO IV.....	50
RESULTADOS.....	50
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS .....	50
4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y PRUEBA DE	
HIPÓTESIS.....	70
CAPÍTULO V.....	73

DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	73
5.1. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	73
CAPITULO VI.....	77
CONCLUSIONES .....	77
CAPITULO VII.....	78
RECOMENDACIONES .....	78
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS .....	79
ANEXOS .....	82



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Valores de Vulnerabilidad Física .....	39
Tabla N° 2. Estrato, descripción y valor de la vulnerabilidad.....	40
Tabla N° 3. Operacionalización de variables .....	44
Tabla N° 4. Valores para determinar el nivel de Severidad de la Vulnerabilidad .....	49
Tabla N° 5. Resultado general de Vulnerabilidad de las muestras.....	50
Tabla N° 6. Edad de las Edificaciones .....	53
Tabla N° 7. Edificaciones que cuentan con planos .....	54
Tabla N° 8. Proceso constructivo de las edificaciones de albañilería confinada .....	55
Tabla N° 9. Materiales utilizados para la construcción de las edificaciones .	56
Tabla N° 10. Calidad de ladrillo empleado para la construcción para los muros de las edificaciones. ....	56
Tabla N° 11. Tipo de ladrillo usado para el asentado de los muros de las edificaciones.....	57
Tabla N° 12. Recubrimiento inadecuado en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada. ....	59
Tabla N° 13. Fisuras o grietas existentes en los elementos estructurales de las edificaciones. ....	60
Tabla N° 14. Eflorescencia existente en los elementos estructurales en las edificaciones.....	62
Tabla N° 15. Las fallas estructurales en las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés - Calle 10.....	64

Tabla N° 16. Porcentaje de cuadro estadístico de las fallas estructurales de la muestra. ....	73
Tabla N° 17. Nivel de Severidad .....	74
Tabla N° 18. Nivel de severidad de la vulnerabilidad física. ....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Esquema clasificación de albañilería .....	25
Figura N° 2. Elementos estructurales de la albañilería confinada .....	26
Figura N° 3. Tipos de unidades de albañilería .....	26
Figura N° 4. Proceso de preparación del mortero .....	27
Figura N° 5. Proceso de transferencias de cargas de los muros portantes ..	28
Figura N° 6. Muro portante arriostrado con elementos de concreto armado	29
Figura N° 7. Muro portante con viga solera.....	29
Figura N° 8. Falla por corte en el plano.....	31
Figura N° 9. Tipos de uniones de muro con la columna.....	32
Figura N° 10. Falla por flexión en el plano .....	32
Figura N° 11. Falla por flexión en el plano del muro .....	33
Figura N° 12. Falla por aplastamiento del muro portante .....	33
Figura N° 13. Consecuencia ante un sismo por escasa densidad de muros	35
Figura N° 14. Distancia máxima de columna a columna de confinamiento ..	36
Figura N° 15. Corrosión del acero en el elemento estructural .....	37
Figura N° 16. Niveles de Vulnerabilidad.....	40
Figura N° 17. Nivel afectado por Vulnerabilidad de la muestra .....	51
Figura N° 18. Resultado de Vulnerabilidad Física .....	52
Figura N° 19. Edad de las edificaciones de albañilería confinada que están ubicadas en la localidad de San Andrés - Calle 10 .....	53
Figura N° 20. Cantidad de edificaciones de albañilería confinada que cuentan con planos en la localidad de San Andrés – Calle 10 .....	54

Figura N° 21. Proceso constructivo de las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés – Calle10 .....	55
Figura N° 22. Materiales usados para la construcción de las edificaciones de albañilería confinada situadas en la localidad de San Andrés – Calle 10.....	56
Figura N° 23. Calidad del ladrillo empleado para la construcción en los muros en las edificaciones de albañilería confinada ubicadas en la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	57
Figura N° 24. Tipo de ladrillo usado para la construcción de los muros de las edificaciones de albañilería confinada ubicadas en la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	58
Figura N° 25. Recubrimiento inadecuado en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	59
Figura N° 26. Fisuras o grietas presentes en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	61
Figura N° 27. Eflorescencia en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	62
Figura N° 28. Falla por corte en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	64
Figura N° 29. Falla por flexión en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	65
Figura N° 30. Falla por aplastamiento en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	66

Figura N° 31. Falla por escasa densidad de muros en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	67
Figura N° 32. Falla por asentamiento diferencial en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	68
Figura N° 33. Falla por columnas espaciadas en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	68
Figura N° 34. Falla por corrosión en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10. ....	69
Figura N° 36. Porcentaje de la vulnerabilidad física en las edificaciones de albañilería confinada.....	75
Figura N° 37. Porcentaje de la vulnerabilidad física en toda la muestra. ....	75

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar el nivel de Vulnerabilidad de las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis; mediante de la evaluación de las fallas estructurales.

En el marco teórico; se investiga antecedentes internacionales, nacionales y locales, en donde también se define los conceptos de albañilería confinada, tipos de fallas estructurales de albañilería confinada, la vulnerabilidad física; que se encuentra en el Manual Básico para la Estimación del Riesgo que establece el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI.

La metodología de la investigación tiene un enfoque cualitativo – cuantitativo, el diseño de la investigación es descriptivo; la población está conformado por 37 edificaciones de albañilería confinada y para la muestra está constituido de 10 edificaciones de albañilería confinada.

Los resultados nos establece que el 42.86% de las edificaciones de albañilería confinada presentan fallas estructurales y el 57.14% no presenta fallas estructurales; por lo cual el nivel de severidad de las fallas estructurales es Media y para la determinación de la vulnerabilidad en donde se analizó específicamente la Vulnerabilidad Física; obtenido un resultado de 29.60%, la cual se clasifica como Vulnerabilidad Media.

Se concluye que las fallas estructurales influyen directamente en la determinación de la vulnerabilidad física de las edificaciones de albañilería confinada, porque se trata exactamente del estado situacional; el resultado obtenido de la vulnerabilidad física representa la influencia de las fallas estructurales que afectaron a las edificaciones de albañilería confinada en donde como resultado se tiene una Vulnerabilidad Media.

Se recomienda construir edificaciones con una idónea técnica constructiva, teniendo en cuenta el tipo de material y la calidad a utilizar de acuerdo a la zona, asimismo se debe contar con asesoría profesional de un Ingeniero Civil.

Palabras claves: falla estructural, albañilería confinada, vulnerabilidad física.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research work is to determine the level of vulnerability of confined masonry buildings in the town of San Andrés in the district of Amarilis through the evaluation of structural failures.

In the theoretical framework; international, national and local background is investigated, where the concepts of confined masonry, types of structural failures of confined masonry, physical vulnerability are also defined; found in the Basic Manual for Risk Estimation established by the National Institute of Civil Defense - INDECI.

The research methodology has a qualitative - quantitative approach, the research design is descriptive; the population is made up of 37 confined masonry buildings and for the sample it is made up of 10 confined masonry buildings.

The results establish that 42.86% of the confined masonry buildings have structural failures and 57.14% do not have structural failures; for which the severity level of the structural failures is Medium and for the determination of the vulnerability where the Physical Vulnerability was specifically analyzed; obtained a result of 29.60%, which is classified as Medium Vulnerability.

It's concluded that structural failures directly influence the determination of the physical vulnerability of confined masonry buildings, because it is exactly the situational state; The result obtained from the physical vulnerability represents the influence of the structural failures that affected the confined masonry buildings, where as a result there is a Medium Vulnerability.

It's recommended to build buildings with an ideal construction technique, taking into account the type of material and the quality to be used according to the area, as well as professional advice from a Civil Engineer.

Keywords: structural failure, confined masonry, physical vulnerability.

## INTRODUCCION

El trabajo de investigación tiene como título “Evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada y su influencia en la vulnerabilidad en edificaciones de la localidad de San Andrés en el distrito de Amarilis – Huánuco, 2020”.

El interés en el tema se dio porque en el estado situacional que vivimos hoy en día, la población de la zona de estudio ha ido en constante aumento, por consiguiente también la demanda de construcciones de edificaciones, las cuales estas han sido construidas de distintas maneras, que en su mayoría son de albañilería confinada en la cual existen diferentes tipos de fallas estructurales que principalmente se manifiestan en las edificaciones en sus elementos estructurales en forma de: grietas, fisuras, corrosión, eflorescencia, asentamientos diferenciales y entre otros; este tema de investigación es de importancia; por lo cual su detección temprana, evaluación y por consiguiente un diagnóstico; será de suma importancia debido al gasto-costos que genera su reparación y las consecuencias las cuales se evitaría con una intervención a tiempo a las edificaciones de albañilería confinada.

La descripción del problema del trabajo de investigación; en donde se realizó la formulación del problema, cual fue lo siguiente ¿En qué medida la evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada determinan el nivel de vulnerabilidad en edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis – Huánuco, 2020?

El objetivo general de la investigación es determinar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis por medio de la evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada. Para dar respuesta al objetivo general se planteó los siguientes objetivos específicos: Identificar las principales fallas estructurales de albañilería confinada en las edificaciones en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis. Existe influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada en el cálculo del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis. Obtener y analizar los



resultados estadísticos de las fallas estructurales de albañilería confinada de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

La investigación presente se justifica debido a la gran demasía de construcciones, en tal sentido mediante esta investigación, se determina cuál es el estado situacional/actual de las edificaciones de albañilería confinada en localidad de San Andrés en el distrito de Amarilis, de tal manera que se puedan dar las recomendaciones oportunas y así evitar la problemática que estas conllevan.

La metodología de la investigación tiene un enfoque mixto: cualitativo - cuantitativo, el diseño de investigación es descriptivo. La población está conformada por 37 edificaciones de albañilería confinada y la muestra es 10 edificaciones respectivamente.

Esta investigación se llevó a cabo en la localidad de San Andrés en el distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento Huánuco, en el año 2020.

# CAPITULO I

## PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

A través de los años, la población peruana y sobre todo la huanuqueña ha ido en constante aumento, según IPSOS (2018) el incremento anual de la población peruana es 1.01%, significando esto un incremento en la necesidad de construcciones de edificaciones, datos del INEI (2017) la tasa de crecimiento de promedio anual de edificaciones particulares de la región de Huánuco es de 1.5%. A nivel local, la provincia de Huánuco tiene el mayor porcentaje 54,8% de edificaciones de viviendas específicamente.

Estas edificaciones han sido construidas de diversas maneras y en zonas vulnerables, debido al movimiento migratorio interno hacia la periferia urbana, específicamente distritos y localidades aledañas de la ciudad de Huánuco, el sistema predominante es la de albañilería confinada para este tipo de proyectos particulares, debido a que la mayoría de los habitantes de la población lo han empleado en las últimas décadas. Ante esta situación, la práctica habitual de estos proyectos es la autoconstrucción o construcción informal.

Técnicamente es contundente afirmar que construir una edificación sin la asesoría técnica - profesional, mano de obra deficiente y materiales de dudosa calidad, están propensos a sufrir fácilmente diversos tipos fallas estructurales en sus diferentes elementos estructurales, donde podrían causar pérdidas tanto físicas como económicas de acuerdo a la vulnerabilidad en el que se encuentra la infraestructura en su conjunto.

Se eligieron para la evaluación las edificaciones más representativas de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis-Huánuco, en el lugar de estudio, la albañilería confinada prima por tres razones esenciales; la primera porque es una opción de construcción de pequeñas y mediana altura en las edificaciones que como máximo es hasta 5 pisos, segundo por la simplicidad de ser empleada sin criterio técnico, de forma empírico e informal y tercero por el costo no tan elevado de las unidades de albañilería, debido a la

producción informal, además de no considerar las normas E-020, E-030, E-050 y E-070 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) respectivamente, ante ello evaluamos las fallas estructurales principalmente de los muros de albañilería confinada que su presencia ante un evento sísmico, podría causar un gravísimos daños hasta llegar al colapso de la edificación.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema General**

¿En qué medida la evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada determinan el nivel de vulnerabilidad en edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis – Huánuco, 2020?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

**PE1:** ¿Cuáles son las principales fallas estructurales de albañilería confinada en las edificaciones de la localidad de San Andrés en el distrito de Amarilis?

**PE2:** ¿Existe influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada en el nivel de vulnerabilidad en edificaciones de la localidad de San Andrés en el distrito de Amarilis?

**PE3:** ¿En qué medida el análisis de los resultados nos permite determinar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis?

## **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis por medio de la evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada.

## **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**OE1:** Identificar las principales fallas estructurales de albañilería confinada en las edificaciones en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

**OE2:** Existe influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada en el cálculo del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

**OE3:** Obtener y analizar los resultados estadísticos de las fallas estructurales de albañilería confinada de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Debido a la gran demanda de edificaciones y que muchas veces los propietarios no cuentan con los recursos económicos suficientes para un adecuado proyecto de construcción, la mayoría prefieren construir informalmente y empíricamente, es decir, con una deficiente asesoría técnica - profesional que asegure una buena construcción, por tanto es de suma importancia verificar y evaluar el estado situacional de las edificaciones seleccionadas, para así prevenir daños y hasta el posible colapso de estas construcciones. Por lo cual esta investigación permitirá reducir el riesgo alto de daños en las edificaciones de albañilería confinada que se están en mal estado en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, evitando así en el peor caso de pérdidas de vidas humanas y daños materiales.

El desarrollo es oportuno ya que conlleva como base para consiguientes investigaciones en donde se analizara y se evaluara; para así tener mejores diseños en las edificaciones de albañilería confinada, asimismo prever los problemas que con el tiempo puedan suceder, de la misma forma con la información obtenida se construirán nuevas edificaciones de albañilería confinada en donde en la zona de estudio se mejorara la calidad de vida de los habitantes.

## **1.6. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se delimita a la evaluación de las edificaciones de albañilería confinada en cuanto al estado situacional, donde será presencial in situ mediante la inspección ocular; recogiendo las características más relevantes e importantes de las edificaciones de albañilería confinada para su evaluación y tratamiento estadístico respectivo, ubicadas en la localidad de

San Andrés del distrito de Amarilis de la provincia de Huánuco, departamento de Huánuco. La vulnerabilidad a establecer está definida mediante los parámetros que indica INDECI en sus documentos publicados oficialmente. Exactamente se va analizar la influencia de las fallas estructurales en la vulnerabilidad física de las edificaciones de albañilería confinada.

### **1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es viable, dado que el objeto de estudio se encuentra cerca a nuestra ciudad, por cuanto su desarrollo técnico se contó con los recursos como bibliografía e información además de la asesoría de profesionales conocedores del tema y con los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo del trabajo de investigación, se contó con viabilidad económica porque durante todo el trabajo fue financiada íntegramente con los recursos del autor.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1. Antecedente a nivel Internacional.**

Aguirre (2017), en su investigación titulada : “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES INDISPENSABLES DEL GRUPO III Y IV EN EL MUNICIPIO DE BALBOA, RISARALDA”, el cual consiste en evaluar la vulnerabilidad estructural siendo la muestra de estudio nueve edificaciones, de acuerdo a casos de riesgo sísmico atreves el Método del Índice de Vulnerabilidad, utilizando matrices de probabilidad de daño o funciones de vulnerabilidad. En donde se plantea la evaluación a través de un análisis en el marco del concepto de desempeño sísmico de las estructuras (design performnace based) y utilizando gráficos de fragilidad sísmica que se obtienen mediante simulación para tener los datos de las propiedades mecánicas de los elementos estructurales. Detalla que con los resultados se puede concluirse que los edificios de Risaralda están en un riesgo sísmico significativo, ya que se encuentra en una zona de alta de peligrosidad. Esto se debe a que en mayor parte estas edificaciones son vulnerables, por ende, la ocurrencia de un sismo de una severidad incluso moderada, se podría esperar graves consecuencias y no sólo en términos de daño físico, sino también los daños colaterales que son de orden social y económico.

Guarnizo (2015), en su investigación titulada: “IDENTIFICACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES MÁS COMUNES EN VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EMPLAZADAS EN LO BARRIOS PERIFÉRICOS DE LA CIUDAD DE LOJA AFECTADAS POR EL INVIERNO 2012 PARA SU ESTUDIO Y EVALUACIÓN”, el objetivo principal de esta investigación fue identificar las fallas en las viviendas mediante la conceptualización, determinando los materiales de construcción más comunes empleados; como son las condiciones físicas y climáticas que contribuyen a su generación, donde determinó las fallas, que son detectadas como resultado del estudio de 61 viviendas afectadas por el invierno; daños originados por el asentamiento

diferencial que en un 70.48%; daños causados por defectos del diseño de las viviendas en posición técnica el 18.02%, daño humano (explosión o incendio) caso antrópicos 1.65% y por el deterioro de las construcciones de las viviendas, falta de mantenimiento 9.85%. Las fallas más comunes detectadas fueron las creadas por defectos de diseño y daños causados por diferentes asentamientos de las viviendas que es el 88.53%. La condición física contribuyente es la ubicación de 14 viviendas de madera 22.94% en áreas con alta probabilidad de deslizamiento y que están al lado de laderas con 45% de pendiente; así mismo, la sobresaturación del suelo que son la cimentación de las vivienda que por el agua de lluvia en algunos casos existen filtraciones de pozos sépticos cuales cumplieron su vida útil, ocasionando así asentamientos diferenciales en un intervalo de 5 a 10 cm, afectando así a los elementos estructurales de las viviendas con fisuras y grietas, así como también deslizamiento y volcamiento de los muros de contención. Finalmente, una de la principal conclusión es que se ha establecido que las fallas ocurridas en estas viviendas se pueden evitar una de estas conclusiones principales es que se puede evitar en un 88.52%, con la intervención de profesionales expertos en el campo de la ingeniería civil y de arquitectura, desde la fase de diseño y construcción de los proyectos, así como la supervisión de estos proyectos de construcción por parte de los profesionales de la ciudad de Loja respectivamente.

Rodríguez y Castro (2015), en su investigación titulada: "CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS RESIDENCIALES DEL BARRIO CIUDAD JARDÍN SUR EN BOGOTÁ SEGÚN NSR-10", el objetivo principal fue buscar las pérdidas y características estructurales en el objeto de estudio, que en este caso son las viviendas. El muestreo es de 5 viviendas, empleando el método FEMA 15, que detecta rápidamente el riesgo de posibles sismos (VR), obtenga resultados con el valor mínimo, lo que significa que todas las viviendas se presentan generalmente el producto de acuerdo a las irregularidades que es producto de un mal diseño estructural. En resumen, para evaluar con este método se ha permitido que con las viviendas seleccionadas pertenezcan al sistema URM de mampostería – albañilería no reforzada, lo que proporciona valores

mínimos que son aceptados, por lo que el resultado es que estas viviendas no habrá comportamiento apropiado ante un evento sísmico

### **2.1.2. Antecedente a nivel Nacional.**

Chávez y Reátegui (2019), en su investigación titulada :“EVALUACIÓN DE FALLAS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA ANTE EVENTO SÍSMICO EN EL BALNEARIO DE BUENOS AIRES SUR, TRUJILLO”, esta investigación se basa en evaluar las fallas estructurales, según las deficiencias estructurales y su estructuración, comparado con la norma técnica E-070 del RNE – Reglamento Nacional de Edificaciones. La población de estudio es de 3 manzanas y 377 parcelas, luego se encuentra que más que todas las viviendas de esta localidad serán afectadas por la inadecuada resistencia de los muros a la fuerza cortante del sismo, el 73% debido a que no existe junta de dilatación con la vivienda al lado, el 77% porque no se marcan los tabiques en voladizo de las fachadas y según el agrietamiento por cambio repentino de rigidez, el 28% por la asimetría de los muros en altura, y el 9% por la flexibilidad del apoyo de los tanques elevados a diferencia de los entrepisos al final de la estructura. En donde al final se concluyó que es muy importante tener en cuenta el asesoramiento de un profesional capacitado a la hora de construir una vivienda, además de contar con los planos de todas las especialidades, materiales de construcción de buena calidad y mano de obra calificado. De esta forma disminuirá y resistirá la presencia de los defectos estructurales significativamente, en rigidez lateral y en la zona de cortante del muro en caso de un sismo.

Chavez y Espiritu (2019), en su investigación titulada: “APLICACIÓN DE MÉTODOS DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA CON PRESENCIA DE DAÑOS EN SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PROVOCADO POR UN SISMO”, como propuesta y objetivo principales aplicar métodos de inspección ocular en las fisuras de los elementos estructurales como son las vigas, columnas y muros respectivamente, pero principalmente enfocados al muro, ya que en esta técnica constructiva el muro es el que soporta los esfuerzos, para lo cual el



análisis fue de dos formas; primero la evaluación rápida y segundo la evaluación detallada. La vivienda de la investigación realizada sufrió daños en sus muros portantes luego de un sismo de magnitud 7.9, donde se realizó una evaluación rápida mediante una aplicación móvil como es el pacómetro y comparador para determinar la causa del daño a los elementos estructurales y la clasificación del daño estructural de la vivienda afectada por el evento sísmico ocurrido; por lo que se determinó que el daño fue moderado, debiendo repararse finalmente a través de la aplicación de resina epoxi en las grietas y reforzamiento con fibra de carbono. En la aplicación de estos métodos y sobre todo el éxito conseguido estuvo encaminado a reducir el porcentaje en que se pudiera producir un colapso y así tener pérdidas humanas como consecuencias, para ello se logró a través de un modelado de la vivienda reparada, la cual tendrá que cumplir la normativa sismorresistente. Como resultado final de este modelado con Etabs, se contrastó que efectivamente que después de la reparación mediante la resina epoxica y la fibra de carbono conjuntamente con la malla electrosoldada en los muros de albañilería confinada, en donde la estructura en su conjunto es capaz de soportar eventos sísmicos de similar o mayor magnitud.

Castillo (2016), en su investigación titulada: “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTO, MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA – GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH”, esta investigación estuvo encaminada a evaluar y determinar las patologías del concreto, presentadas en los elementos estructurales del cerco perimetral. Se determinó que, luego de realizar la inspección ocular en insitu de todas las unidades de muestra, mediante las fichas técnicas de valoración se concluyó que el 31.04% del cerco perimétrico de la Dirección Regional de Agricultura de Ancash con manifestaciones de estas patologías y el 68.96% sin manifestaciones patológicas. Como resultado de la identificación y análisis de todo tipo de patologías encontradas en la estructura, las cuales son las siguientes: Erosión 4.72%, grietas 1.10%, fisuras 10.67%, eflorescencia 9.11%, desprendimiento 0.97%, desintegración 1.22% y corrosión 0.15%. A su vez se concluyó que la

patología más común es la fisura por el porcentaje de incidencia que se tiene en la investigación. Luego de realizar todos los análisis respectivos, se concluyó al final que la severidad en todas las muestras del cerco perimétrico fue medio por 47.57%.

### **2.1.3. Antecedente a nivel Local.**

Melgarejo (2018), en su investigación titulada: “EVALUACIÓN DE LAS VIVIENDAS INFORMALES DE ALBAÑILERÍA APORTICADO PARA DETERMINAR LOS INDICES DE VULNERABILIDAD SISMICA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LEONCIO PRADO DEL PUEBLO JOVEN LAS MORAS – HUANUCO”, esta investigación consiste en identificar, evaluar y luego determinar los índices de vulnerabilidad sísmica de viviendas que son construcciones informales del sistema de albañilería – aporticado mediante componentes establecidos que esta están adecuados a la normativa peruana como los son; los aspectos de configuración estructural, procesos constructivos empleados y entre otros. En donde como referencia para base del estudio se tomó la estratificación del suelo de la zona, mediante calicatas que realizaron. Como resultado se obtuvo que el 71% de las viviendas de construcciones informales del sistema de albañilería – aporticado son muy vulnerables, en donde están propensos a sufrir deformaciones de suma consideración hasta llegar a colapsar provocando daños a las estructuras y a los que habitan en ellas ante eventos sísmicos que podrían suscitarse.

Montes (2017), en su investigación titulada: “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CESAR VALLEJO DEL DISTRITO DE AMARILIS”, esta investigación tiene como objetivo principal la identificación y valoración patológica del concreto en muros de albañilería y los demás elementos estructurales, como también el cerco perimétrico de la Institución Educativa Cesar Vallejo, en el cual se determinó que el 55.42% de toda la muestra presenta patologías y 44.58% tienen ausencia de patologías. De tal modo se concluyó que los diferentes tipos de patologías del concreto encontrados en el cerco perimetral son los siguientes; desintegración 31.15%, eflorescencia 11.77%, desprendimiento 6.89%, organismo u agente 2.77%, descascamiento 2.39%, erosión 0.15%, grietas 0.14%, fisuras 0.08% y corrosión 0.04% respectivamente, que de acuerdo a estos datos se determinó que el nivel de severidad del cerco perimétrico es moderado.

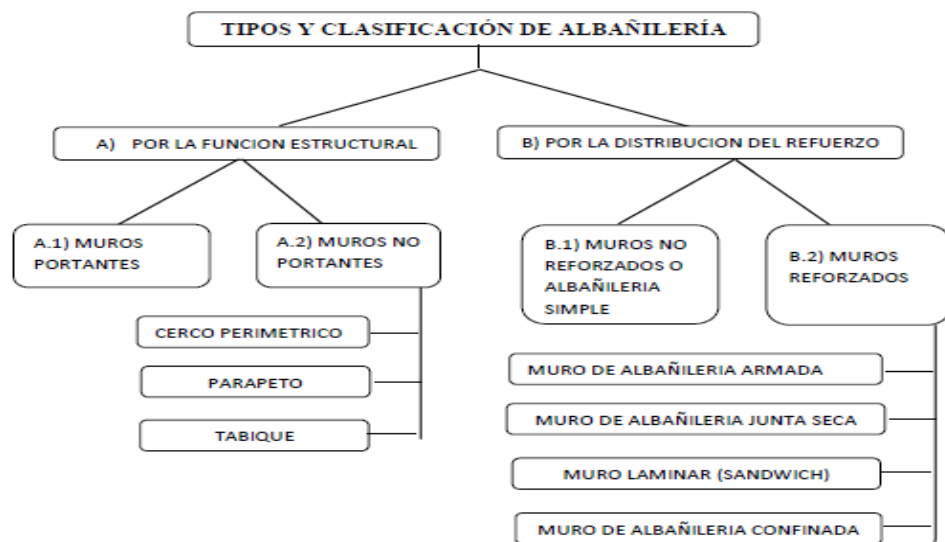
## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1 Norma E. 070 de Albañilería.

#### 2.2.1.1. Definición de Albañilería del RNE

De acuerdo a la normativa, es el material estructural conformado por unidades de albañilería asentados con mortero y/o por unidades de albañilería apiladas, en donde estos son integrados con concreto.

**Figura N° 1.** Esquema de tipos y clasificación de albañilería.



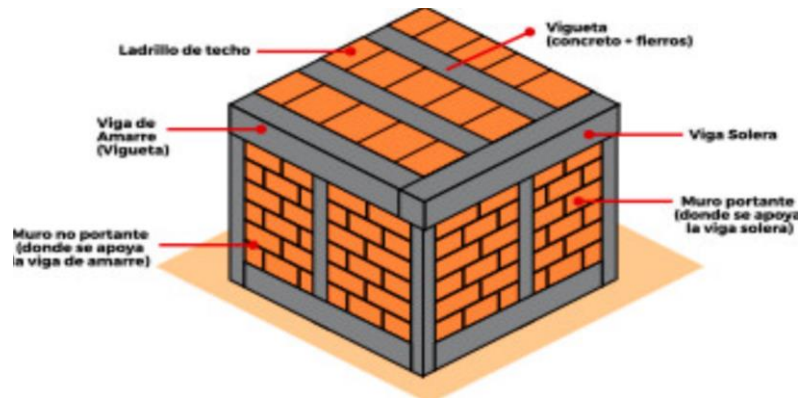
FUENTE: Bartolomé, 2011.

#### 2.2.1.2. Definición de Albañilería Confinada

Se tiene como albañilería reforzada a que en todo su perímetro esta arriostrada por elementos de concreto armado. En donde el procedimiento constructivo para este sistema es comenzar con los muros siguiendo con los otros elementos de confinamiento ( columnas, vigas); debido a que el principal elemento estructural para este sistema son los muros.

Los elementos estructurales de concreto armado que se emplea como confinamiento para los muros portantes. Son dos, uno en el sentido horizontal que es la viga amarre o también conocido como viga collar y otro en el sentido vertical que son las columnas correspondientemente. Los elementos deben contar con una conexión rígida y resistente; para que así pueda formar entre todos los elementos un conjunto monolítico, como se muestra en la Figura N° 2.

**Figura N° 2.** Elementos estructurales de la albañilería confinada



FUENTE: Aceros Arequipa.

## 2.2.2. Componentes de la Albañilería Confinada.

### 2.2.2.1 Unidad de Albañilería:

De acuerdo al RNE – Reglamento Nacional de Edificaciones; la E-070 norma que la unidad de albañilería debe contar con una dimensión y un peso en la se permita ser manipulada o manejada con una sola mano. Para la fabricación o elaboración de esta, se puede utilizar materiales como lo son el concreto, arcilla, cal o sílice, como materia prima. Las unidades de albañilería deben ser sólidas, huecas, tubulares como se muestra en la Figura N° 3; en donde estas son elaboradas de forma artesanal o industrial.

**Figura N° 3.** Tipos de unidades de albañilería



FUENTE: MVCS, 2014.

### 2.2.2.2. Mortero:

El mortero es una mezcla de aglomerantes de cemento, agregado fino y agua respectivamente, en donde función principal es que las unidades de albañilería se adhieran durante el proceso de asentado. Del mismo modo, se tiene que tener la dosificación adecuada, para que sea trabajable y así no se

produzca fisuras y entre otros. Las dosificaciones de cemento – arena usualmente para este tipo de proyectos de albañilería confinada en edificaciones es de 1:4, el proceso de constructivo de la mezcla se muestra en la figura N° 4. De acuerdo a la norma E-070 esta relación es establecida para muros portantes. La medida del agua cual se va emplear depende en demasía del personal obrero – maestro de obra para tener una mezcla que tenga las características de durabilidad, trabajabilidad y entre otros.

**Figura N° 4.** Proceso de preparación del mortero



FUENTE: Elaboración propia

### **2.2.2.3. Concreto:**

Es un material compuesto de suma importancia empleado en la construcción que forma parte del confinamiento, que de acuerdo a las normativas vigentes como lo son la E-060 de Concreto del RNE – Reglamento Nacional de Edificaciones; cual objetivo principal es reforzar e integrar utilizando los elementos estructurales como lo son columnas, vigas y entre otros con los muros de albañilería confinada formando un elemento monolítico.

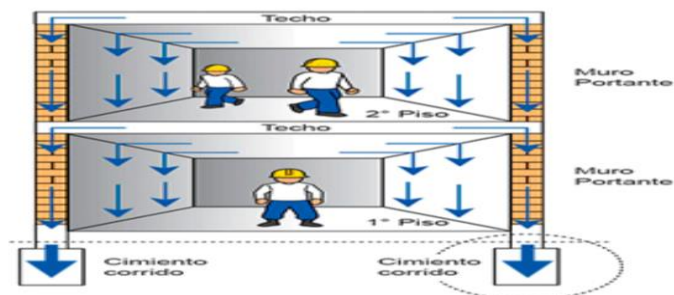
### **2.2.3. Funciones de los Elementos Estructurales del Sistema de Albañilería Confinada.**

#### **2.2.3.1. Muro portante:**

Es el elemento estructural principal del sistema albañilería confinada, en las cuales sus principales características, que son propias del sistema es que cuentan con espacios limitado, en donde este elemento soportan cargas

de gravedad (carga viva y carga muerta) que ante eventos sísmicos no son resistentes, que en su mayoría fallan por corte; por lo cual se refuerza con elementos de concreto armado. De acuerdo a la norma E-070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, indica que los muros de albañilería confinada deberá transmitir cargas horizontales y verticales de un piso al piso inferior hasta llegar a la cimentación, donde se tiene continuidad vertical como se muestra en la Figura N° 5 .

**Figura N° 5.** Proceso de transferencias de cargas de los muros portantes

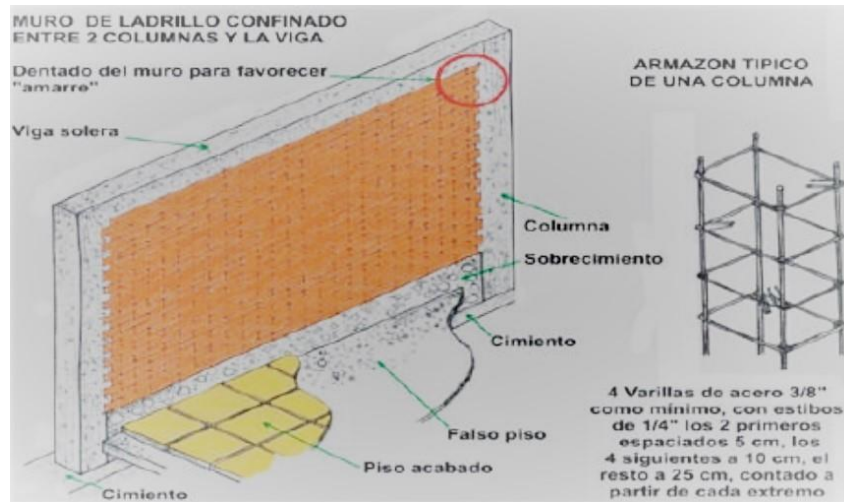


### 2.2.3.2. Columnas.

FUENTE: Aceros Arequipa.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE; la E-070 de Albañilería, especifica que se debe diseñar y construir, con el principal objetivo de transferir cargas horizontales y verticales a la cimentación que es la base de toda la estructura en construcción, el cual debe de tener el comportamiento de confinamiento (proporcionando ductilidad, resistencia y estabilidad a los muros portantes del sistema de albañilería confinada), es decir que este elemento estructural vertical debe aumentar la capacidad a flexionarse flexión o deformación ante un sismo.

**Figura N° 6.** Muro portante arriostrado con elementos de concreto armado

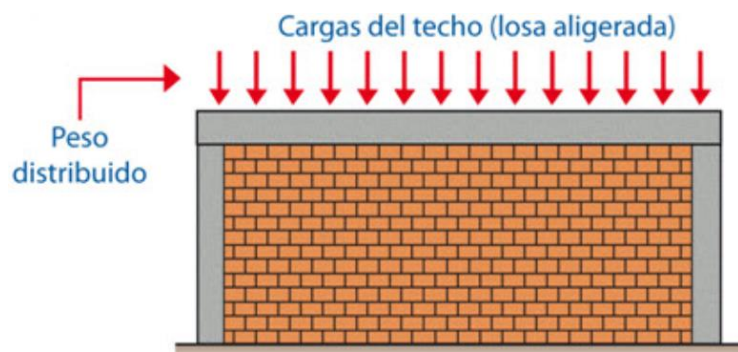


FUENTE: Vigouroux, 2010.

### 2.2.3.3. Vigas:

En edificaciones de albañilería confinada se utilizan vigas soleras. Este elemento estructural horizontal se ubica entre las columnas y encima de los muros. Su principal objetivo es transferir las cargas uniformemente de la losa hacia los muros, en donde también es un elemento de confinamiento y arriostre. Del mismo modo evitan las fisuras o grietas de los muros albañilería.

**Figura N° 7.** Muro portante con viga solera



FUENTE: Aceros Arequipa

### 2.2.4. Fallas Estructurales en el sistema de albañilería confinada.

#### - Fallas estructurales

La falla estructural sucede cuando un elemento o los elementos estructurales dejan de cumplir su función de manera oportuna y eficiente.

Llevado a un nivel estructural, se confirma que se ha desencadenado en una falla o a fallado cuando el elemento estructural ha sufrido cambios notorios en sus condiciones durante su tiempo de vida útil, originando variaciones en la resistencia y rigidez. En la mayoría de casos, estos se deben por el mal procedimiento constructivo, por los cambios realizados con respecto al diseño estructural considerado en los proyectos o en que no cuentan ningún tipo de diseño.

Por tanto, un profesional en ingeniería civil debe considerar la ideología del diseño estructural que viene a ser:

- Evitar la pérdida de seres humanos.
- Garantizar la continuidad de los servicios básicos.
- Minimizar los daños y perjuicios del bien inmueble.

#### **2.2.4.1. Tipos de fallas estructurales en edificaciones de albañilería**

##### **confinada**

##### **2.2.4.1.1. Falla por Corte**

La principal característica de esta falla estructural es por el agrietamiento diagonal del muro de albañilería confinada, en donde como consecuencia las tensiones de tracción en diagonal se producen en estos muros. De esta manera, se tiene que se acumula la energía en los muros antes que se origine la falla, debido a que es una energía acumulada muy alta; y aunque se quiera disipar mediante las grietas por flexión, estas en su mayoría se forman en la columna, antes de que empiece la falla por corte en el muro de albañilería confinadas, de igual modo se disipa esta misma energía inmediatamente a los demás elementos estructurales dañando estas respectivamente.



**Figura N° 8.** Falla por corte en el plano



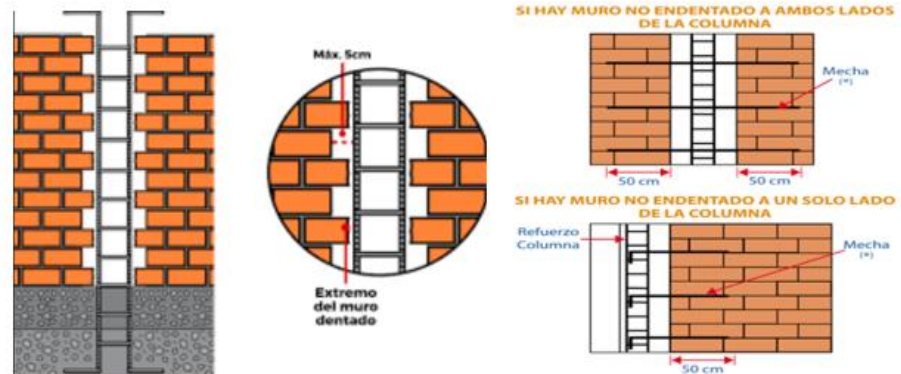
FUENTE: Páez, 2010.

Para minimizar el daño por la falla de corte, se debe considerar el proceso constructivo de acuerdo al RNE; E-070 de Albañilería, el cual es:

**Endentado de los muros estructurales:** Tiene como principal objetivo la conexión oportuna entre los muros y las columnas. Como se estipula en la normativa pertinente se tiene que; la longitud del endentado no debe exceder 5 cm, en donde se deberá limpiar los desperdicios del mortero y partículas de más.

**Mechas de anclaje:** Cuando las hiladas terminan al ras o al borde del muro y no en la manera de endentado, se tiene que adicionar mechas de anclaje o chicotes llamado empíricamente, que según la normativa pertinente las varillas deben ser de 6 mm de diámetro, que se adentren por lo menos unos 40.00 cm al interior del muros de albañilería confinada y también unos 12.50 cm al interior de la columna, culminando en un gancho de una medida de 10.00 cm; en donde estas se deben colocar en cada 3 hiladas.

**Figura N° 9.** Tipos de uniones de muro con la columna

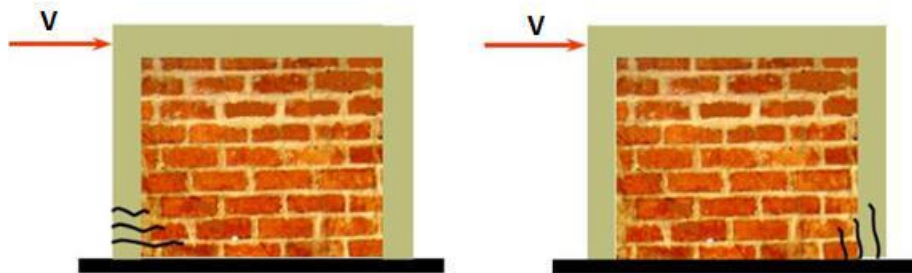


FUENTE: Aceros Arequipa

### 2.2.4.1.2. Falla por flexión

La falla por flexión se origina cuando se produce tracciones notorias en los elementos de confinamiento (viga y columna), es en ese instante cuando causa la fluencia de los aceros longitudinales y por esta razón una falla de compresión por flexión en la parte inferior del muro adyacente al sobrecimiento.

**Figura N° 10.** Falla por flexión en el plano



FUENTE: Masias, 2017

Esta falla estructural por flexión se produce también sobre el plano del muro portante, en ese caso, la acción por flexión negativa genera un agrietamiento en las partes laterales del muro (al lado de la columna), de forma que estas se muestran con dimensiones variables de grieta.

**Figura N° 11.** Falla por flexión en el plano del muro

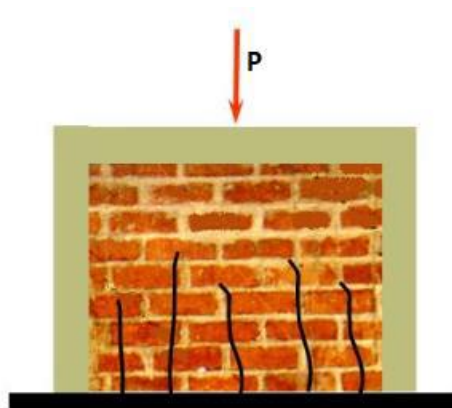


FUENTE: García, 2017

#### **2.2.4.1.3. Falla por aplastamiento**

La falla por aplastamiento se produce cuando los elementos de confinamiento del muro de albañilería confinada. Generando así tensiones en demasías en las esquinas de los muros de este sistema, provocando así el aplastamiento del muro. De igual modo, se puede decir que esta acción puede flexionar a las columnas en el plano del muro estructural. Deteriorando de esta manera la conexión que se tiene entre el muro portante y la columna respectivamente.

**Figura N° 12.** Falla por aplastamiento del muro portante



FUENTE: Masias, 2017

#### 2.2.4.1.4. Falla por escasa densidad de muros

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) la E-070 de Albañilería, deberá contar con una densidad idéntica en ambas direcciones de la edificación. En donde en una edificación, que mediante fuerzas externase en la cual tiene movimientos en direcciones “X” y “Y”, en donde este sistema de albañilería confinado, en la cual su principal elemento estructural son los muros portantes distribuidos a lo largo de ambas direcciones, proporcionando rigidez y resistencia a la estructura de la edificación. Los muros portantes ejercen su función fundamentalmente en la dirección longitudinal – a lo largo de la estructura y los muros que en la dirección transversal “Y”, son los que resistirán los esfuerzos ocasionados por esa dirección, asimismo será para la dirección longitudinal “X”. La problemática que se presenta es cuando en cierta dirección los muros portantes tiene una longitud corta, en donde las fuerzas externas como por ejemplo un sismo, podrían ocasionar grietas o fisuras, hasta podría llegar hasta el colapso de la estructura, puesto que los muros portantes son los que predominan en este sistema.

De igual modo, la norma técnica E-070, norma que la manera de calcular la densidad mínima de albañilería confinada en cada dirección (X,Y), es utilizando la siguiente:

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Por lo cual se deduce, que esta falla estructural sería una de las opciones que tendrían en una edificación construida informalmente, produciendo así consecuencias económicas y sociales, como se ve en la Figura N° 13.

**Figura N° 13.** Consecuencia ante un sismo por escasa densidad de muros



FUENTE: San Bartolomé, 2011.

#### **2.2.4.1.5. Falla por asentamiento diferencial**

Se presenta el asentamiento diferencial cuando el terreno del predio del proyecto cuenta con baja capacidad portante y en donde no se ha diseñado una apropiada cimentación para este tipo de suelo. Esta falla estructural es causada por el reacomodo de las partículas causado por las vibraciones ocasionadas por la energía de un sismo. Esta falla se caracteriza por tener grietas verticales en la parte superior del muro (que refleja la deformación del mismo); siguiendo por las juntas de los muros estructurales, asimismo las grietas horizontales se encuentran en la parte inferior de los muros estructurales y en donde afectan a todo el espesor del muro pudiendo así originar filtraciones y entre otros. Por lo cual es muy importante realizar el estudio de mecánica de suelo del terreno respectivo; para tener la resistencia – capacidad portante, y poder así escoger el tipo de cimentación correspondiente.

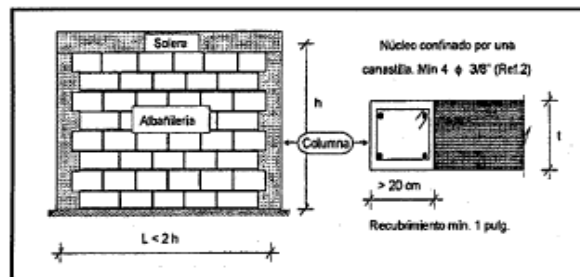
#### **2.2.4.1.6. Columnas espaciadas entre muros de albañilería confinada**

Los elementos estructurales para que cumplan de manera adecuada, eficiente y sobre todo trabajen en conjunto; como si fuera una estructura monolítica; es de suma importancia que la conexión entre los muros portantes y los elementos de confinamiento, deben contar con las características de ser rígidos y resistentes. De acuerdo al RNE – Reglamento Nacional de Edificaciones; la E-070 norma que la máxima separación entre las columnas debe ser el doble de altura del entre piso de la edificación. Si es mayor

longitud, existe el riesgo que se origine grietas en la parte central del muro de la albañilería confinada. Asimismo se recomienda que la altura de entre piso cuente con 3 metros como máximo longitud .

Por lo cual se puede decir que esta falla estructural se produce en la parte superior media por momento positivo y en otros casos la conexión entre la columna y el muro por flexión negativo ( falla por corte y flexión), originando grietas de tamaño variable.

**Figura N° 14.** Distancia máxima de columna a columna de confinamiento



FUENTE: Bartolomé, 2011.

#### 2.2.4.1.7. Falla por corrosión del acero

Esta falla se expresa cuando se produce la destrucción de la capa superficial que se forma debido al proceso de construcción dentro del concreto armado. Esto se debe principalmente a la alta alcalinidad del concreto del elemento estructural cuando se reacciona por la presencia de cloruros o sustancias acidas. Toda vez, un factor clave para que no se presente esta falla es la permeabilidad del concreto y que cuente el recubrimiento adecuado en todos los elementos estructurales de concreto armado de acuerdo que norma la E - 060 del RNE – Reglamento Nacional de Edificaciones.

Muchos estudios muestran que cuando se tiene que la relación A/C – Agua/Cemento excede a 0.6, la hermeticidad se disminuye aniveles bajos y la permeabilidad aumentas considerablemente por la existencia del incremento de la porosidad del elemento.

De igual modo esta falla se origina por la capa superficial del concreto armado por el mal curado. Por lo cual es de suma importancia contar con un buen procedimiento constructivo que corresponde; esta se debe empezar

después de que se inicie el fraguado final, la cual debe tener una duración de un intervalo de 7 días.

La falla por corrosión, es el desgaste que sufre el acero por la exposición continua de los factores externos o climáticos. Con la que poco a poco esta se ira deteriorando, en donde se verá afectado las propiedades físicas del acero como lo es la resistencia, ofreciendo después de esta falla, una resistencia baja en tensión y un débil comportamiento, en donde en su conjunto los elementos estructurales deben comportarse de una manera adecuada y oportuna; en donde esta se verá afectado por esta falla estructural. .

**Figura N° 15.** Corrosión del acero en el elemento estructural



FUENTE: Vigouroux, 2010.

### **2.2.5. Vulnerabilidad.**

La vulnerabilidad es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de peligros existentes. Se entiende como elementos a (edificaciones, actividades sociales, organizaciones, producciones, desarrollo político institucional y entre otros), en donde estas están propensas a sufrir pérdidas humanas y daños colaterales como lo son materiales. Se manifiesta en términos de probabilidad, en un intervalo de cuantificación de porcentaje de [0-100 %].

En una localidad o centro poblado la vulnerabilidad, es la manifestación del estado situacional individual o colectivo de los elementos de orden físico, social, económico, ambiental, ecológico, tecnológico, científico y entre otros; asimismo estos son variantes (dinámicos), vale decir que cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio – económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y entre otros respectivamente.

### **2.2.5.1 Tipos de vulnerabilidad**

Según INDECI – Instituto Nacional de Defensa Civil - establece los diferentes tipos de vulnerabilidad: Física, social, económica, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, ambiental – ecológica y científica – tecnológica.

### **2.2.5.2. Vulnerabilidad Física**

En esta vulnerabilidad; tiene mucha relación, el tipo de material - calidad; con el tipo de infraestructura para cual se va a utilizar; como lo son las edificaciones de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), infraestructuras socioeconómicas (carreteras, puentes, canales de regadío, centrales hidroeléctricas y entre otros); establecimientos económicos (industriales - comerciales) y edificaciones de viviendas ( unifamiliares – multifamiliares) correspondientemente.

Es de suma importancia considerar las ubicaciones de las edificaciones; las características geológicas, calidad y tipo de suelo donde están situadas, materiales de construcción empleadas en las construcciones y la existencia de las normas de construcción.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, se propone la Tabla N° 1. (Manual Básico para la estimación del Riesgo [INDECI], 2006).



**Tabla N° 1. Valores de Vulnerabilidad Física**

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB < 25%	VM 26 a 50%	VA 51 a 75%	VMA 76 a 100%
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva.	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

FUENTE: INDECI, 2006.

### 2.2.5.3. Estratificación de la Vulnerabilidad

Para fines de Estimación del Riesgo, la vulnerabilidad puede estratificarse en cuatro niveles: Bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en la Tabla N° 2. (Manual Básico para la estimación del Riesgo [INDECI], 2006).

**Tabla N° 2.** Estrato, descripción y valor de la vulnerabilidad

NIVEL DE SEVERIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN/CARACTERÍSTICAS
<b>VB</b> (Vulnerabilidad Baja)	1 < de 25%	Edificaciones construidas con adecuada técnica constructiva (material de construcción), en buen estado de conservación, asentadas en terrenos seguros con buenas características geotécnicas, ubicadas muy lejanas de los peligros de la zona.
<b>VM</b> (Vulnerabilidad Media)	2 26% a 50%	Edificaciones construidas sin adecuada técnica regular y buen estado de conservación, asentadas en suelo de mediana capacidad portante, ubicadas medianamente cerca de los peligros de la zona.
<b>VM</b> (Vulnerabilidad Alta)	3 51% a 75%	Edificaciones construidas sin refuerzos estructurales, con material precario, en mal y regular estado de construcción, asentadas en suelos con baja capacidad portante, ubicadas cerca de los peligros de la zona.
<b>VMA</b> (Vulnerabilidad Muy Alta)	4 76% a 100%	Edificaciones construidas con materiales de menor resistencia, de materiales precarios en mal estado de construcción, asentadas en suelos muy fracturados, colapsables, zona.

FUENTE: INDECI – 2006.

**Figura N° 16. Niveles de Vulnerabilidad**

Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta

**LEYENDA:**

<span style="color: green;">■</span>	Riesgo Bajo (< de 25%)
<span style="color: yellow;">■</span>	Riesgo Medio (26% al 50%)
<span style="color: orange;">■</span>	Riesgo Alto (51% al 75%)
<span style="color: red;">■</span>	Riesgo Muy Alto (76% al 100%)

FUENTE: INDECI, 2006.

## **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **a) Albañilería**

Es el material compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido. (Bartolomé, 2005).

### **b) Albañilería Confinada**

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel. (Norma E.070 Albañilería, 2006).

### **c) Albañilería Estructural**

Son las construcciones de albañilería que han sido diseñados racionalmente, de tal manera que las cargas actuantes durante su vida útil se transmitan adecuadamente a través de elementos de albañilería (convenientemente reforzados) hasta el suelo de cimentación. (Norma E.070 Albañilería, 2006).

### **d) Arriostre**

Elementos de refuerzo en direcciones ( vertical u horizontal) de los muros transversales que su objetivo es de proveer resistencia y estabilidad, a los muros portantes y no portantes sometidos a cargas perpendiculares a su plano respetivamente. (Bartolomé, 2005).

### **e) Concreto**

Mezcla de agregado grueso, agregado fino, agua y cemento portland y/o cemento hidráulico; con o sin aditivos. (ACI, 2014)

### **f) Confinamiento**

Es el conjunto de elementos estructurales de concreto armado, en direcciones horizontales y/o verticales, en donde su principal función es de proveer rigidez y ductilidad a los muros portantes. (Abanto, 2009).

### **g) Construcción de Albañilería**

Edificaciones cuya estructura está constituida predominantemente por muros portantes de albañilería. (Abanto, 2009).

### **h) Elementos estructurales**

Son los elementos que soportan los esfuerzos y deformaciones que tiene una determinada estructura, son parte de la estructura. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento MVCS, 2014).

### **i) Falla Estructural**

Específicamente es cuando un elemento estructural queda incapacitado para desempeñarse satisfactoriamente la función que fue determinada, o también, son las llamadas deformaciones irreversibles de los distintos elementos estructurales que componen el sistema estructural. (Chavez y Espíritu, 2019).

### **j) Grietas**

Es una hendidura alargada y con muy poca separación entre sus bordes que se hace en cualquier elemento estructural o cualquier cuerpo sólido de la estructura de estudio; en el campo técnico definimos una grieta como una abertura longitudinal, con ancho mayor a 1mm, que se produce en un cuerpo sólido debido a diferentes circunstancias tales como acciones exteriores o interiores. (Páez y Hernández, 2010).

### **k) Muros**

Son elementos estructurales que transmiten principalmente cargas verticales y permiten cercar y/o cerrar los ambientes. (Norma E.070 Albañilería, 2006).

### **l) Muro no portante**

Es un muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos. (Norma E.070 Albañilería, 2006).

### **m) Muro portante**

Muro diseñado y construido; en modo tal que pueda transmitir cargas verticales y horizontales de un nivel determinado al nivel inferior hasta llegar a la cimentación. (Norma E.070 Albañilería, 2006).

### **n) Vulnerabilidad**

Es el grado de exposición o de debilidad de un elemento y/o conjunto de elementos ante peligros existentes e inminentes (sismos, desastres naturales, desigualdades económicas, sociales y entre otros) la cual puede

llegar a causar daños materiales y hasta pérdidas humanas. (Manual Básico para la estimación del Riesgo [INDECI], 2006).

## **2.4. HIPÓTESIS**

### **2.4.1 Hipótesis General**

La evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada determina un nivel medio de vulnerabilidad de las edificaciones situadas en la localidad de San Andrés.

### **2.4.2 Hipótesis Específica**

**HE1:** La evaluación permite identificar las principales fallas estructurales de albañilería confinada que existe de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

**HE2:** La influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada determinaran el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

**HE3:** El análisis de los resultados estadísticos determinara el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. Variable Independiente (X).**

- Evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada.

### **2.5.2. Variable Dependiente (Y).**

- Vulnerabilidad de las edificaciones situadas en la localidad de San Andrés.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 3. Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE (X)</b> <b>Evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada</b>	FALLAS ESTRUCTURALES		NOMINAL
	TIPOS DE FALLAS ESTRUCTURALES	- Falla por corte	SI/NO
		- Falla por flexión	
		- Falla por aplastamiento	
		- Falla por escasa densidad de muros	
		- Falla por asentamiento diferencial	
		- Falla por columnas espaciadas	
- Falla por corrosión del acero			
	VULNERABILIDAD		INTERVALOS
	VULNERABILIDAD FÍSICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de construcción utilizada en viviendas</li> <li>- Localización de viviendas</li> <li>- Características geológicas, calidad y tipo de suelo</li> <li>- Leyes existentes</li> </ul>	VULNERABILIDAD BAJA (VB) < 25 % VULNERABILIDAD MEDIA (VM) 26% a 50 % VULNERABILIDAD ALTA (VA) 51% a 75 % VULNERABILIDAD MUY ALTA (VA) 76% a 100 %

FUENTE: Elaboración propia

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. Enfoque.

El presente estudio cuenta con un enfoque mixto debido a que consta de dos tipos: Cuantitativo y cualitativo, ya que se tendrá en cuenta los procesos descriptivos, estadísticos e inferenciales, para poder así tener un horizonte amplio para la debida evaluación de las fallas estructurales de las edificaciones y su influencia en la vulnerabilidad que asocia parámetros cuantificables mediante datos estadísticos. El proceso de recolección y luego el análisis de información La recolección y el análisis de información se realizan a través de datos cualitativos y cuantitativos. (Hernández y Mendoza, 2018)

##### 3.1.2. Alcance o nivel.

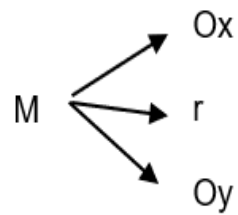
Esta presente investigación es descriptiva según Hernández y Mendoza (2018). Debido a que se busca determinar las características fundamentales de la unidad de análisis y así se recogerá toda la información conjunta sobre las variables de estudio en donde; la evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada como variable independiente (X) y como variable dependiente (Y) la vulnerabilidad de las edificaciones.

##### 3.1.3. Diseño.

El diseño de la investigación es no experimental.

Es no Experimental, debido a que no se ha manipulado la variable independiente (X), para ver los efectos causados en la variable dependiente (Y); tal como lo establece Kerlinger (1988), lo que se hace en la investigación no experimental es observar los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para poder así después analizarlos correspondientemente.

Al tener que esquematizar el diseño no experimental de la investigación se tiene el siguiente diagrama:



M = muestra

O = observación

x, y, = variables

r = relación entre las variables

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### • Población

La población de esta presente investigación está compuesta por las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés, Calle 10, distrito de Amarilis; la cual cuenta con 37 respectivamente.

#### • Muestra

El tamaño de la muestra será calculado mediante la fórmula de Krejcie y Morgan (1970); los parámetros respectivos serán de acuerdo al tipo de investigación.

El tamaño de la muestra depende de los siguientes factores:

- De los recursos y el presupuesto del investigador
- De las variables a estudiar
- Del grado de homogeneidad de esta en la población

Los elementos para calcular un tamaño de la muestra son:

- NIVEL DE CONFIANZA: Generalmente para los estudios sociales, regionales o locales se elige el 90%. El valor de la distribución normal para el 90% de confianza  $Z=1.65$
- MARGEN DE ERROR: El investigador debe de decidir sobre el margen de error (d) que está dispuesto a aceptar, generalmente en estudios sociales el  $d = 0.1 = 10\%$
- MAGNITUD DE LA DISPERSION: Para ello se utiliza información de estudios anteriores, se selecciona las variables más representativas e identifica la proporción más estimada "P" si P es desconocido asumir  $P= 0.05$ , para obtener una máxima variabilidad.

$$Q = 1 - p \text{ (en este caso } 1-0.05 = 0.95)$$



Según Krejcie y Morgan (1970), para un caso práctico el tamaño de la muestra en un estudio de esta naturaleza, con una distribución de datos del tipo binomial estaría definido por la expresión siguiente:

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Dónde:

- N = Total de la población
- $Z\alpha = 1.65$  al cuadrado (si la seguridad es del 90%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 10%).

En donde tendremos los siguientes datos con la cual trabajaremos:

$$n = \frac{37 * 1.65^2 * 0.05 * 0.95}{0.1^2(37 - 1) + 1.65^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = 10$$

El tamaño necesario de la muestra para un nivel de confianza de 90%, es de 10 edificaciones de albañilería confinada.

### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.3.1. Para la recolección

Las técnicas empleadas para recolección de datos, constan de dos cuales son, la observación y la encuesta.

- La observación; esta técnica se muestra como un registro visual de los hechos objetivos del mundo real, en la evidencia empírica.
- Encuesta descriptiva; Robert Johnson & Patricia Kuby (2005), expresan que una encuesta descriptiva es almacenar o documentar la información presente. Esto indica que intentan describir el estado o situación que vive una determinada población de estudio en el momento en que se realiza la encuesta.

- Instrumento de recolección de datos
  - Ficha técnica de evaluación rápida de fallas estructurales en edificaciones de albañilería confinada.
  - Ficha de análisis de la vulnerabilidad, en la que se estableció el grado de severidad de la vulnerabilidad.
  - Dispositivos electrónicos para el registro de imágenes.

### **3.3.2. Para la presentación de datos.**

Se realizara mediante cuadros estadísticos, en donde estos serán interpretados correspondientemente. Cuyo objetivo principal es el procesamiento eficaz y eficiente de toda la información recolectada para lo cual se utilizaran las técnicas de recolección, procesamiento y el respectivo análisis de datos; cuyos resultados serán presentados en gráficos según las tablas y cuadros detalladamente.

### **3.3.3. Técnicas de muestreo.**

- Muestreo aleatorio simple.
- Determinación del tamaño de la muestra.

### **3.3.4. Para el análisis e interpretación de los datos.**

Ya registrado toda la información de los datos de la investigación; se seguirá con la realización de la descripción de los mismos, de igual modo con el análisis para cada Cuadro Estadístico, denotando la frecuencia más importantes y significativas, en la cual se tiende a dar su dar respuestas a los problemas planteados en la investigación.

## **3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Los datos serán procesados después de la aplicación del instrumento a través del método manual, luego se hará uso del Excel para evaluar algunos parámetros que ayudarán a determinar el nivel de severidad de vulnerabilidad de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, Huánuco.

- En la encuesta (anexo) se recopilará datos de suma importancia para tener el panorama respecto a la localidad y tener presente información relevante.
- En la ficha de evaluación rápida (anexo) se coloca la existencia de las fallas estructurales encontradas, para así determinar la falla estructural predominante e incidentes en las edificaciones de albañilería confinada.
- En la ficha del análisis de la vulnerabilidad (anexo) se determinará el nivel de severidad de la vulnerabilidad que afectan a las edificaciones de albañilería confinada se encuentra en la Tabla N° 4.

**Tabla N° 4.** Valores para determinar el nivel de Severidad de la Vulnerabilidad

NIVEL DE SEVERIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Baja	< de 25%
Vulnerabilidad Media	26 - 50%
Vulnerabilidad Alta	51 - 75%
Vulnerabilidad Muy Alta	76 -100%

FUENTE: Elaboración propia

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los resultados, que se presentan en los gráficos y los cuadros adjuntados, son complementados con sus respectivas interpretaciones y comentarios, posteriormente se procedió a contrastar con las hipótesis, en donde también se realizó la discusión resultados, conclusiones y recomendaciones respectivamente.

**Tabla N° 5.** Resultado general de la Vulnerabilidad (%) de las muestras de las edificaciones.

---

**VULNERABILIDAD EN EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD  
DE SAN ANDRÉS - CALLE 10, DISTRITO DE AMARILIS - HUÁNUCO,  
2020.**

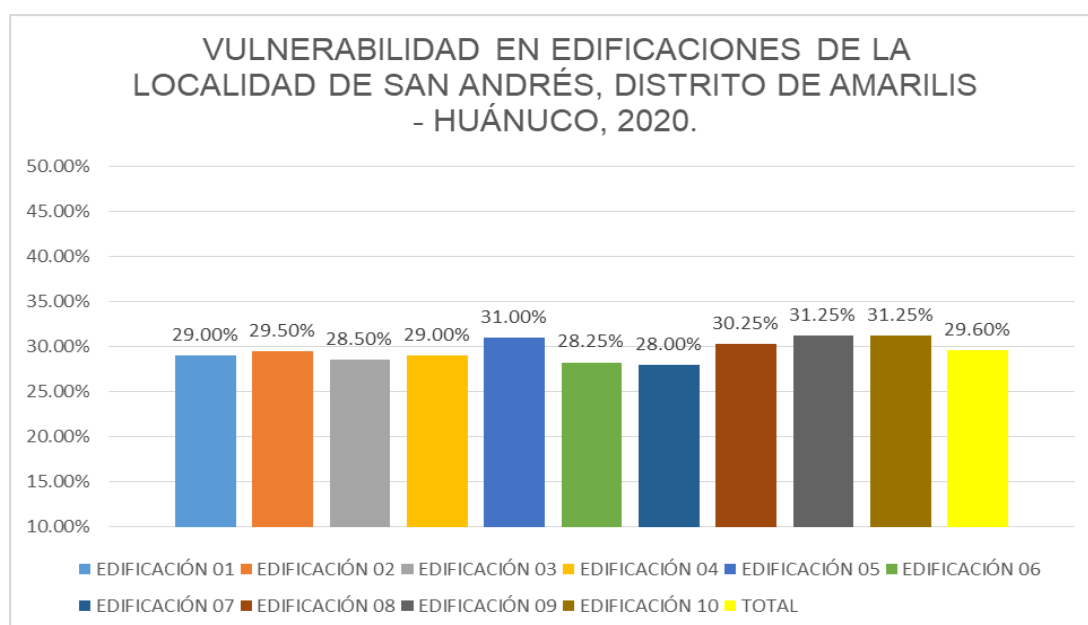
---

NÚMERO DE MUESTRAS DE LAS EDIFICACIONES	VULNERABILIDAD (%)
EDIFICACIÓN 01	29.00
EDIFICACIÓN 02	29.50
EDIFICACIÓN 03	28.50
EDIFICACIÓN 04	29.00
EDIFICACIÓN 05	31.00
EDIFICACIÓN 06	28.25
EDIFICACIÓN 07	28.00
EDIFICACIÓN 08	30.25
EDIFICACIÓN 09	31.25
EDIFICACIÓN 10	31.25
<b>TOTAL ( PROMEDIO)</b>	<b>29.60 %</b>

---

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 17.** Nivel afectado por Vulnerabilidad de la muestra

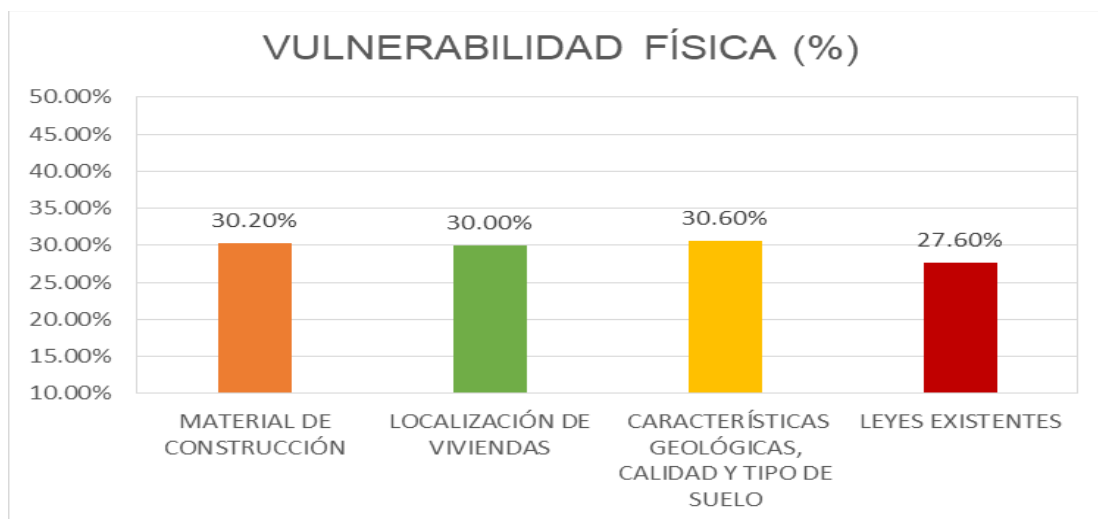


FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la figura N° 17: Se tiene que la evaluación de las edificaciones se rigen a los parámetros establecidos que determina el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI; por lo tanto la vulnerabilidad física trata apropiadamente del estado actual donde va a influenciar las fallas estructurales para determinar el estado de esta. Además se menciona que para destacar la vulnerabilidad física, se realiza la verificación de los materiales de construcción que fueron utilizados en las edificaciones y en que estado se encuentran; como también un punto importante lo es, la verificación de las edificaciones que se encuentren localizadas fuera de una zona de peligro, las características geológicas, tipo y calidad de suelo, así mismo las edificaciones de albañilería confinada de esta localidad fueron construidas cumpliendo las normativas técnicas de manera empírica y no como lo estipula el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE .

**Figura N° 18. Resultado de Vulnerabilidad Física**



FUENTE: Elaboración propia

### INTERPRETACIÓN:

Se observa, que todas las edificaciones cuentan con una estructura de albañilería confinada tradicional – empírico, que conllevan a tener una inadecuada técnica constructiva, que conlleva con el tiempo a comprometer las estructuras de estas edificaciones ante eventos sísmicos, manifestándose en fallas estructurales denotándose en grietas y fisuras en los elementos estructurales, dado que cuentan con estructuras sismo resistente y a la vez con una mediana técnica constructiva. A su vez los materiales empleados en la realización de la construcción en su totalidad son unidades de albañilería artesanales como son ladrillo pandereta, ladrillo king kong y bloque de concreto. La primera característica de la vulnerabilidad física como se estima en la figura N° 18, muestra un porcentaje de 30.20 %; encontrándose ubicadas medianamente cerca entre 1-5 km de distancia de los peligros siendo estos la faja marginal, pie de talud de deslizamientos, ribera del río y entre otros. Así mismo, la segunda característica muestra un porcentaje de 30.00% de las edificaciones, la cual se encuentran en terrenos planos con buenas características geotécnicas, con suelos de mediana capacidad portante, debido a que presentan un suelo arcilloso-limoso compacto con presencia de grava, siendo estable no existirá un nivel alto de peligro de colapso, con respecto a la tercera característica cuenta con un porcentaje de 30.60% de edificaciones; habiendo construido con normativas medianamente cumplidas, por ende la cuarta característica se muestra un porcentaje de 27.60%.

## COMENTARIO

Al realizar el cálculo, se tiene el promedio total de las cuatro características presentes en la Figura N° 18, se tiene que el promedio es igual a 29.60%, en donde podemos decir que la Vulnerabilidad Física forma parte a una VULNERABILIDAD MEDIA; por encontrarse dentro del rango 26% a 50%.

## RESULTADOS DE LOS DEFECTOS ESTRUCTURALES

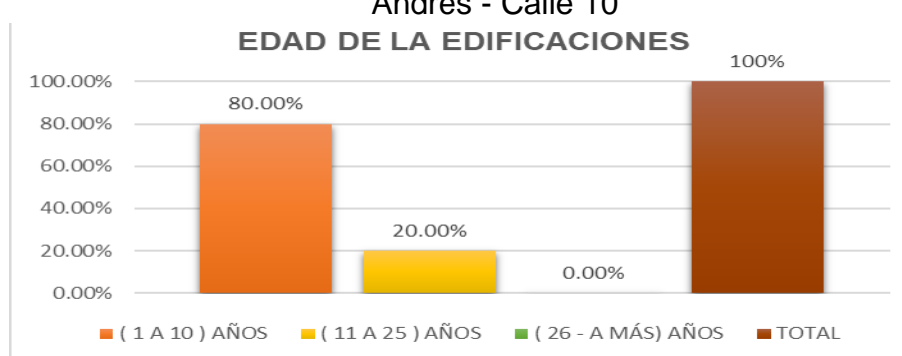
Los siguientes datos a mostrar fueron recopilados en nuestra encuesta N° 01 - Anexo:

Tabla N° 6. **Edad de las Edificaciones**

EDAD	CANTIDAD DE EDIFICACIONES	%
( 1 A 10 ) AÑOS	8	80.00%
( 11 A 25 ) AÑOS	2	20.00%
( 26 - A MÁS ) AÑOS	0	0.00%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 19.** Edad de las edificaciones de albañilería confinada que están ubicadas en la localidad de San Andrés - Calle 10



FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

Se visualiza en la Tabla N° 6, los propietarios de 08 edificaciones del total de la muestra – 10 edificaciones, mencionaron que en sus edificaciones variaron entre [1-10 años] representando el 80%, así mismo las 02 edificaciones restantes varían entre [11-25 años] representando el 20%, mientras que ninguna edificación se encuentra entre [26-a más años], el cual

significa el 0%, tal cual se puede evidenciaren los porcentajes de la Figura N° 19.

La mayoría de las edificaciones no exceden el período de vida útil (20 años), por lo cual se tiene que las edificaciones en la localidad de San Andrés – Calle 10; son relativamente construcciones nuevas debido a que esta zona se encuentra en Expansión Urbana y en crecimiento poblacional.

**Tabla N° 7.** Edificaciones que cuentan con planos

EDIFICACIONES CON PLANO	CANTIDAD DE EDIFICIONES	%
SI CUENTA	3	30.00%
NO CUENTA	7	70.00%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 20.** Cantidad de edificaciones de albañilería confinada que cuentan con planos en la localidad de San Andrés – Calle 10



FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la Tabla N° 7, se puede visualizar a 03 edificaciones que si contaron con los planos por especialidades respectivamente siendo el 30% del total de la muestra, mientras que 07 edificaciones de ellas es representado por el 70%, cuales no cuentan con los planos por especialidades. Por consiguiente, se presume que el proceso constructivo fue improvisado e informal, tanto en las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias; además de no contar con las especificaciones técnicas en donde se asume que también no cuentan con la Licencia de Edificación por la Municipalidad Distrital de Amarilis.

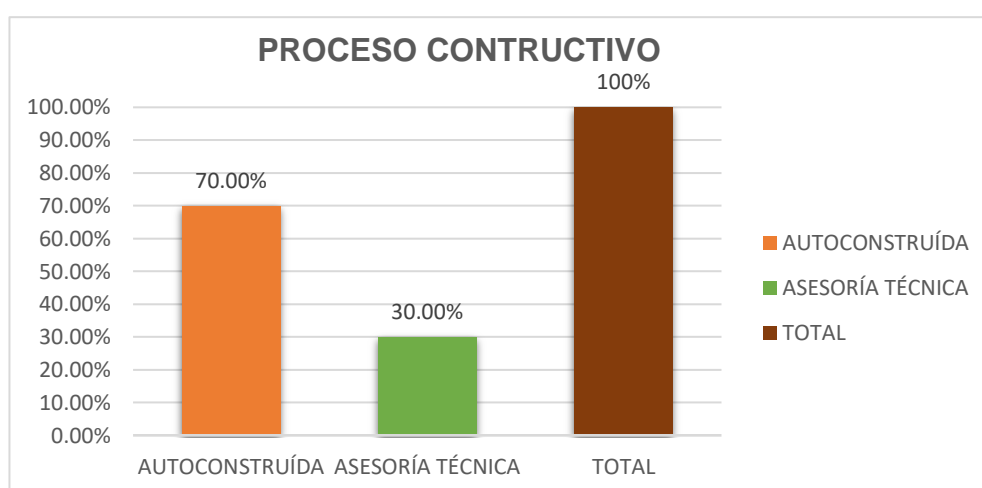


**Tabla N° 8.** Proceso constructivo de las edificaciones de albañilería confinada

PROCESO CONSTRUCTIVO	CANTIDAD DE EDIFICACIONES	%
AUTOCONSTRUÍDA	7	70.00%
ASESORÍA TÉCNICA	3	30.00%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 21.** Proceso constructivo de las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés – Calle10



FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

En tanto la Tabla N° 8 y Figura N° 21, se encuentra que 07 edificaciones de albañilería confinada fueron ejecutadas de forma autoconstruida siendo el 70% de las edificaciones evaluadas; siendo así que 03 de ellas (30%) fueron ejecutadas con asesoría técnica que se requiere.

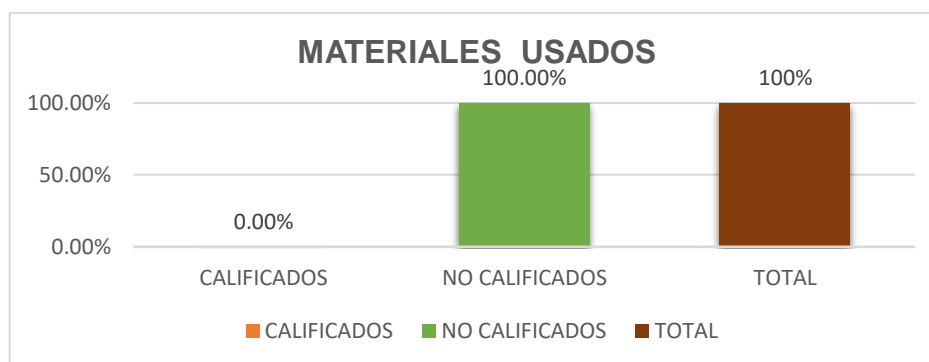
Con estos datos tenemos que la mayoría de las edificaciones de albañilería confinada fueron realizadas empíricamente, debido a la poca economía de los propietarios, la falta de conocimiento y/o desinterés por contratar a un profesional. La falta de una asesoría técnica profesional, aumenta las probabilidades de la informalidad, generando edificaciones vulnerables ante un sismo; según la normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE.

**Tabla N° 9.** Materiales utilizados para la construcción de las edificaciones

MATERIALES USADOS	CANTIDAD DE EDIFICACIONES	%
CALIFICADOS	0	0.00%
NO CALIFICADOS	10	100.00%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 22.** Materiales usados para la construcción de las edificaciones de albañilería confinada situadas en la localidad de San Andrés – Calle 10



FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la Tabla N° 9, se evidenció que 10 edificaciones (100%) usaron materiales no calificados, por lo tanto siendo la totalidad de la muestra.

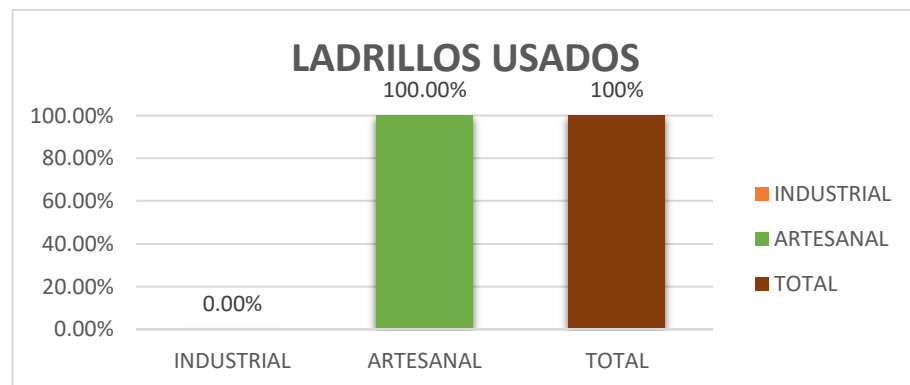
Siendo una de las principales causas del uso de materiales con calidad no requerida, es debido a que el bajo costo de dichos materiales, de este modo las familias de esta localidad pueden adquirir otros elementos o en forma de ahorro. Es fundamental enseñar a la población, la importancia de los materiales de construcción; el cual solo pueden ser empleados para la elaboración de edificaciones de hasta 2 niveles, debido a los materiales empleados que son de baja calidad, al presentarse agentes externos, humedad o ante un sismo, no se tendrá el comportamiento requerido y adecuado, por ello no es recomendable.

**Tabla N° 10.** Calidad de ladrillo empleado para la construcción para los muros de las edificaciones.

LADRILLOS USADOS	CANTIDAD DE EDIFICACIONES	%
INDUSTRIAL	0	0.00%
ARTESANAL	10	100.00%
TOTAL	10	100%

FUENTE: Elaboración propia.

**Figura N° 23.** Calidad del ladrillo empleado para la construcción en los muros en las edificaciones de albañilería confinada ubicadas en la localidad de San Andrés – Calle 10.



FUENTE: Elaboración propia.

### INTERPRETACIÓN

Continuando con la Tabla N° 10 y la Figura N° 23, denotó que 10 de las edificaciones fueron construidas con unidades de albañilería - artesanales, siendo el total de la muestra.

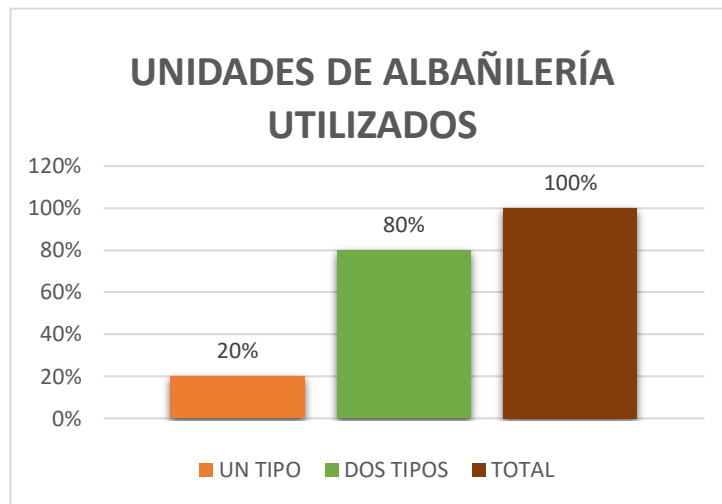
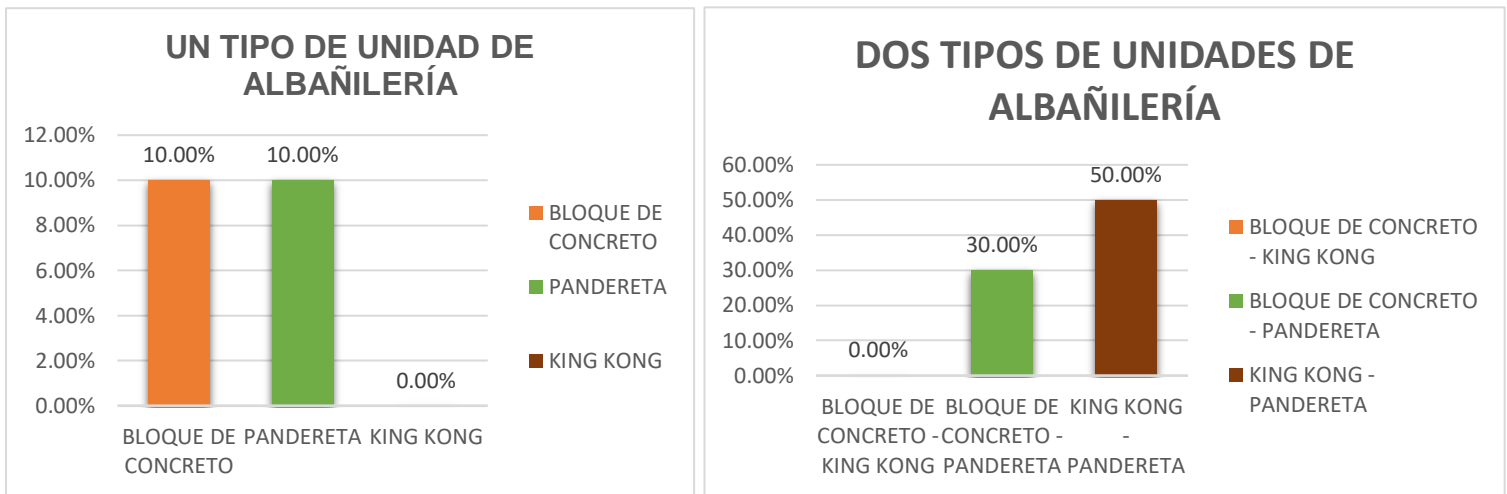
El porcentaje de edificaciones que emplearon unidades de albañilería artesanales, fue por el fácil acceso de compra en la localidad y el bajo costo, además de ser de muy baja calidad que va a conllevar con el tiempo a tener problemas y comprometer con las respectivas estructuras.

**Tabla N° 11.** Tipo de ladrillo usado para el asentado de los muros de las edificaciones.

TIPO DE LADRILLO USADO EN LA EDIFICACIÓN		CANTIDAD DE EDIFICACIONES	%
UN TIPO	BLOQUE DE CONCRETO	1	10.00%
	PANDERETA	1	10.00%
	KING KONG	0	0.00%
	SUBTOTAL	2	20.00%
DOS TIPOS	BLOQUE DE CONCRETO - KING KONG	0	0.00%
	BLOQUE DE CONCRETO - PANDERETA	3	30.00%
	KING KONG - PANDERETA	5	50.00%
	SUB TOTAL	8	80.00%
TOTAL		10	100.00%

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 24.** Tipo de ladrillo usado para la construcción de los muros de las edificaciones de albañilería confinada ubicadas en la localidad de San Andrés – Calle 10.



FUENTE: Elaboración propia

### INTERPRETACIÓN

Con la Tabla N° 11, se tiene que del total de edificaciones evaluadas, 02 de ellas se mostraron estar compuestas por un tipo de unidad de albañilería, de las cuales 01 emplearon bloque de concreto formando un 10%, es así que solo 01 usaron ladrillo pandereta convirtiéndose también en un 10%, por consiguiente se determina la evaluación el cual no se utilizó el ladrillo King Kong en las edificaciones de esta zona. En tanto a las 08 edificaciones restantes, se denota que el 80% del total de la muestra presentada, solo 03 fueron compuestas a base de ladrillo de bloque concreto y pandereta alcanzando un 30%, en tanto ninguna edificación utilizó los ladrillos de bloque

de cemento y King Kong en su conjunto, por lo cual 05 edificaciones (50%) fueron hechas a base de ladrillo pandereta y King Kong.

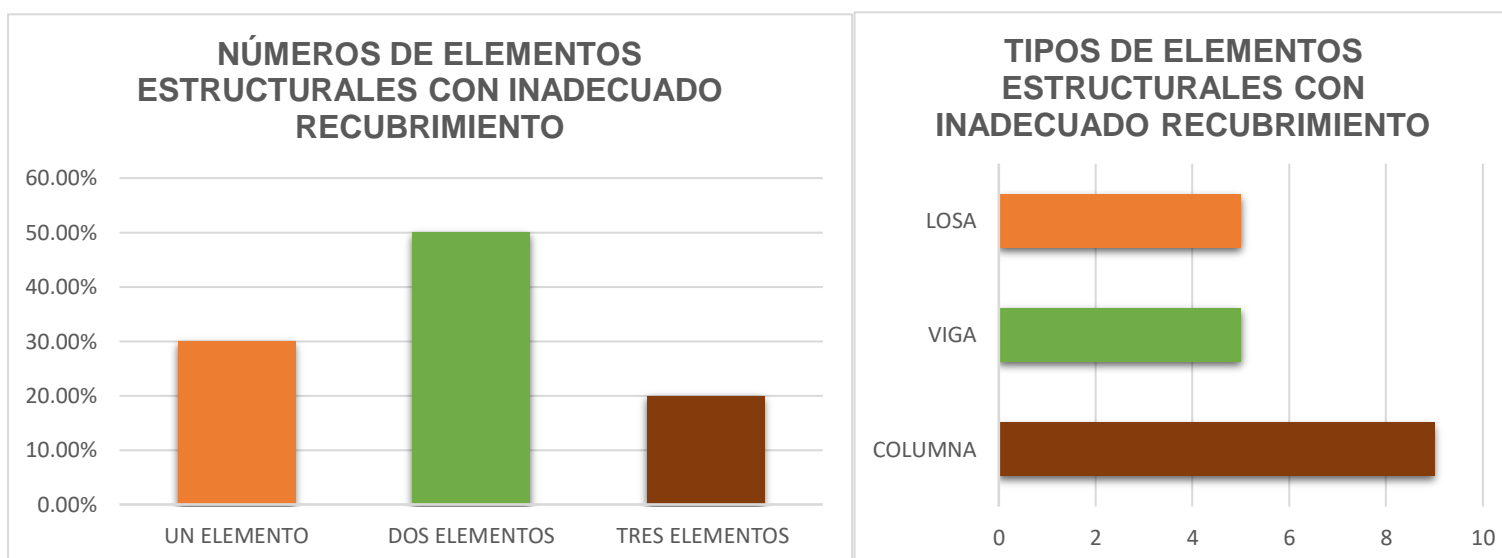
No se recomienda usar dos tipos de ladrillo para la construcción de un solo muro o para todo el sistema de construcción que en este caso es el de albañilería confinada, el objetivo es el monolitismo de esta.

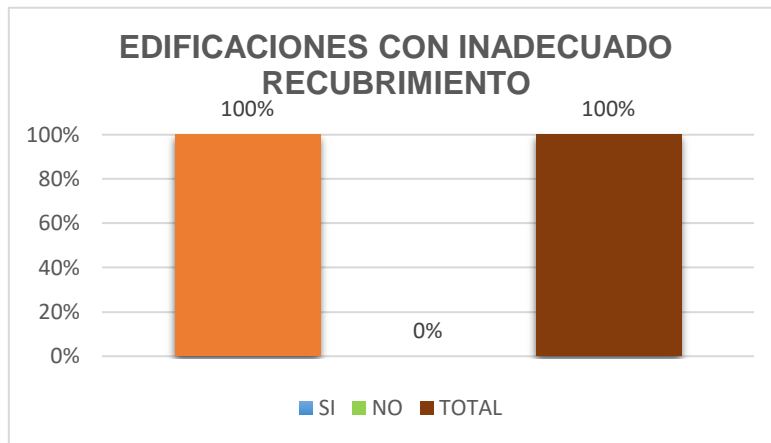
**Tabla N° 12.** Recubrimiento inadecuado en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada.

RECUBRIMIENTO INADECUADO		CANTIDAD DE EDIFICACIONES		%
SI	ELEMENTOS ESTRUCTURAL	COLUMNA	9	
		VIGA	5	
		LOSA	5	
	UN ELEMENTO		3	30.00%
	DOS ELEMENTOS		5	50.00%
	TRES ELEMENTOS		2	20.00%
NO		0	0.00%	
TOTAL		10	100%	

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 25.** Recubrimiento inadecuado en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés – Calle 10.





FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

De acuerdo con la Tabla N° 12, se puede observar que las 10 edificaciones presentaron un inadecuado recubrimiento en los elementos estructurales horizontales y verticales respectivamente, alcanzando el 100% del total de las edificaciones evaluadas. Donde 03 de ellas (30%) se mostró un inadecuado recubrimiento en un elemento estructural, lo cual 05 edificaciones manifestaron en dos tipos de elementos estructurales siendo el 50%, solo 02 estructuras (20%) en tres tipos de estructuras.

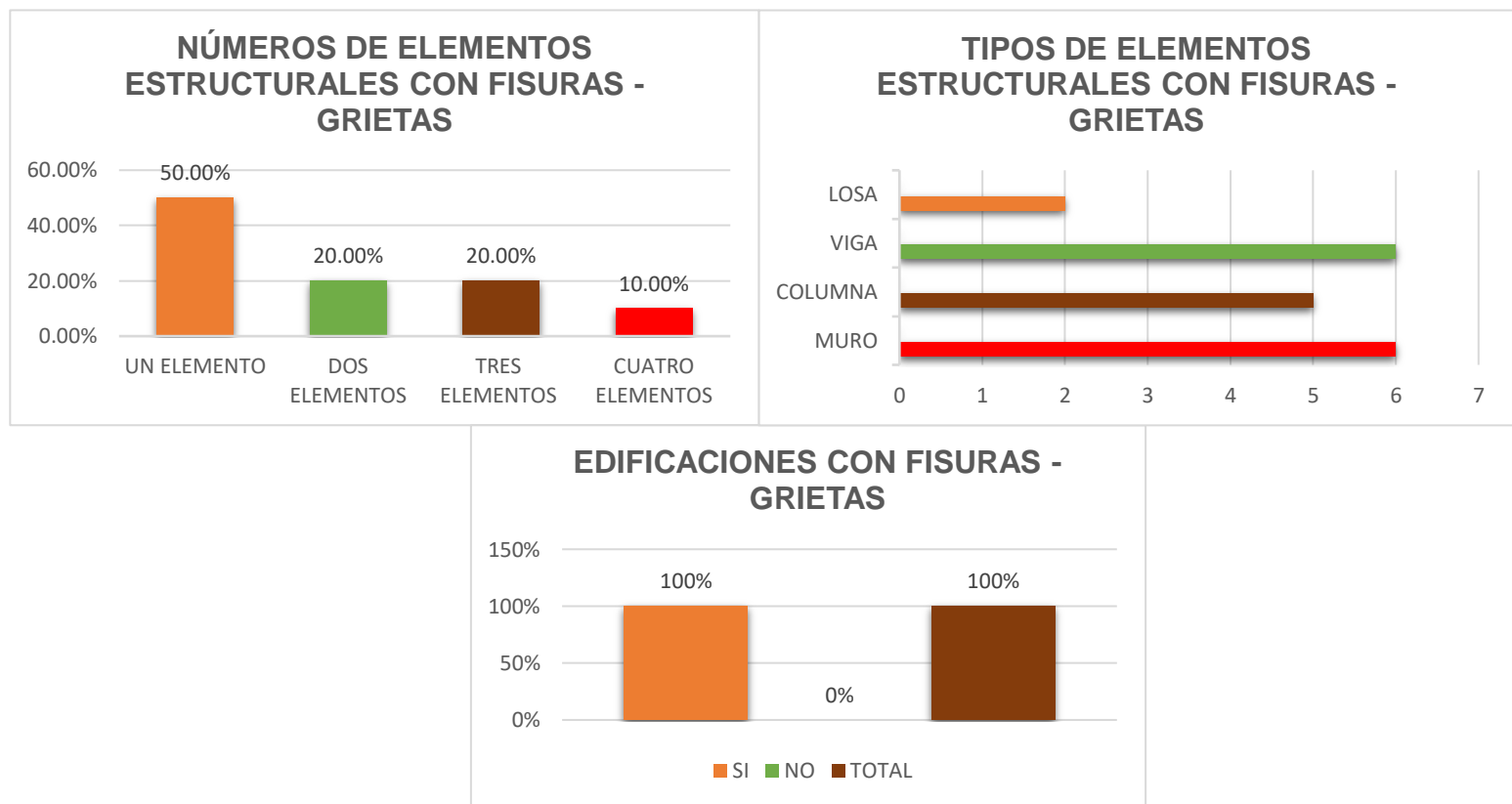
Todos estos son productos del proceso de constructivo, mano de obra no calificada (ver Cuadro N° 8) y materiales de construcción mínimos (ver Cuadro N° 9) utilizados en las edificaciones.

**Tabla N° 13.** Fisuras o grietas existentes en los elementos estructurales de las edificaciones.

FISURAS O GRIETAS		CANTIDAD DE EDIFICACIONES	%
SI	ELEMENTO ESTRUCTURAL	MURO	6 FISURA - GRIETA
		COLUMNA	5 FISURA - GRIETA
		VIGA	6 FISURA - GRIETA
		LOSA	2 FISURA
	UN ELEMENTO		5

	DOS ELEMENTOS	2	20.00%
	TRES ELEMENTOS	2	20.00%
	CUATRO ELEMENTOS	1	10.00%
	NO	0	0.00%
	TOTAL	10	100%

**Figura N° 26.** Fisuras o grietas presentes en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés – Calle 10.



FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

En la Tabla N° 13 y la Figura N° 26. Se especifica que el total de las 10 edificaciones presentan fisuras o grietas en sus elementos estructurales, correspondiendo el 100% del total de la muestra. Las edificaciones que presentaron grietas o fisuras en un elemento estructural son 05 edificaciones de ellas, siendo el 50%. Así mismo 02 edificaciones manifestaron dos tipos de elementos estructurales siendo el 20% y a su vez 02 estructuras siendo el 20% en tres tipos de elementos y en tanto en cuatro componentes estructurales se evidencio en una sola 01 edificación 10% respectivamente.

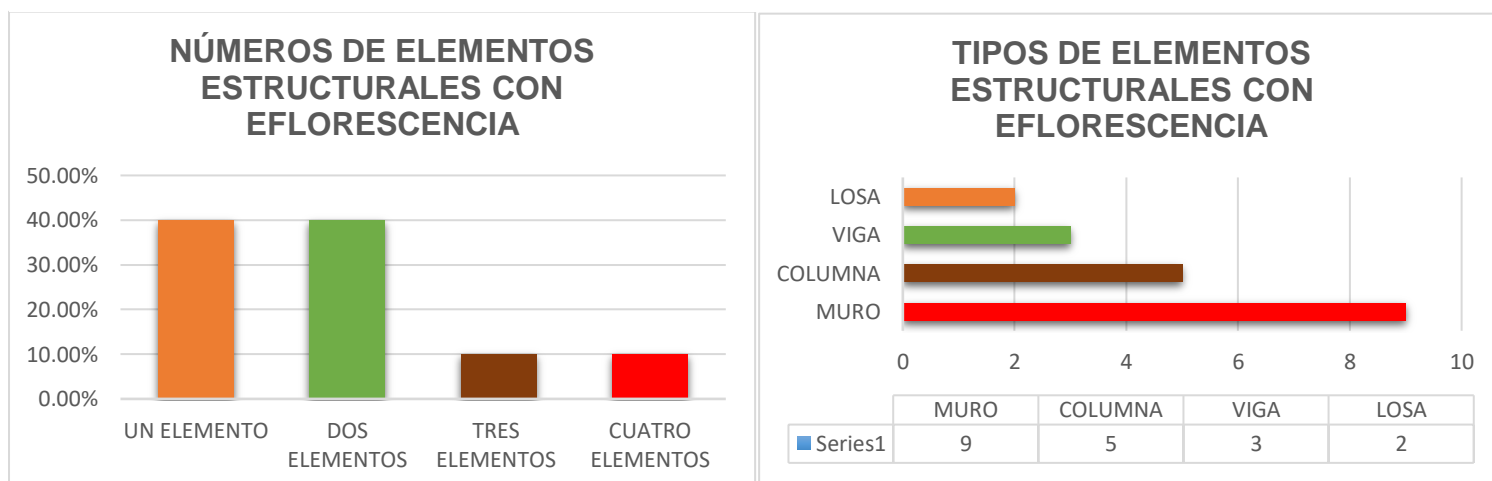
Se determina que todo eso fue producto de las lluvias durante los últimos años, dilatando el concreto de distintos elementos estructurales, por otro lado se viéndose afectado directamente de estos mismos elementos estructurales. Por lo cual es muy importante la edad de las edificaciones por el procedimiento constructivo y el tipo de ladrillo usado, ya que en su mayoría contaron de [1 a 10 años] (Figura N° 19) y con materiales de baja calidad (Tabla N° 9).

**Tabla N° 14.** Eflorescencia existente en los elementos estructurales en las edificaciones.

EFLORESCENCIA			CANTIDAD DE EDIFICACIONES	%	
SI	ELEMENTO ESTRUCTURAL	MURO	9		
		COLUMNA	5		
		VIGA	3		
		LOSA	2		
	UN ELEMENTO			4	40.00%
	DOS ELEMENTOS			4	40.00%
	TRES ELEMENTOS			1	10.00%
	CUATRO ELEMENTOS			1	10.00%
NO			0	0.00%	
TOTAL			10	100%	

FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 27.** Eflorescencia en los elementos estructurales de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés – Calle 10.







FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

De acuerdo a la Tabla N° 14 y la Figura N° 27 se tiene que 10 edificaciones presentaron eflorescencia en sus elementos estructurales, correspondiendo el total de la muestra. Conforme al 100% de las edificaciones que presentaron eflorescencia, 04 de ellas siendo el 40% de la muestra, mostraron eflorescencia en un elemento estructural; 04 edificaciones manifestaron en dos tipos de elementos estructurales, significando el 40%; 01 estructuras siendo el 10% en tres tipos de elementos y, en tanto a los cuatro componentes estructurales, se evidenció en una sola 01 edificación que es el 10%.

El elemento estructural que tiene más incidencia con esta patología son los muros de albañilería confinada debido a la unidad de albañilería utilizada, la mala calidad de materiales de construcción (ver la tabla N° 9). y sobre todo el agua utilizada para todas estas construcciones; toda vez que por la zona no cuentan con agua potable, y se utiliza el agua no potable de los canales que existen en la localidad.

## RESULTADOS DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES

Los siguientes datos a mostrar fueron obtenidos en nuestra ficha técnica (Anexo):

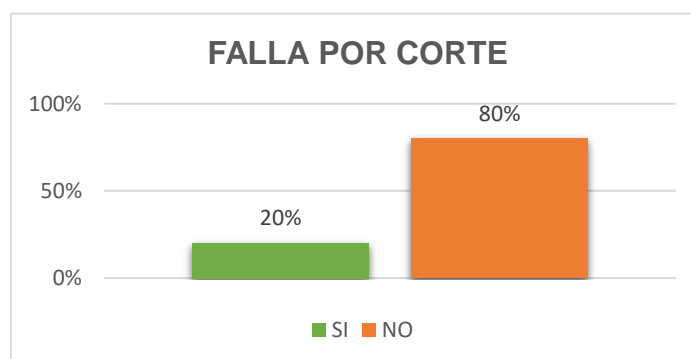
**Tabla N° 15.** Las fallas estructurales en las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés - Calle 10.

FALLAS ESTRUCTURALES	RESULTADOS		%	
	SI	NO	SI	NO
FALLA POR CORTE	2	8	20.00%	80.00%
FALLA POR FLEXIÓN	6	4	60.00%	40.00%
FALLA POR APLASTAMIENTO	0	10	0.00%	100.00%
FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	6	4	60.00%	40.00%
FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	0	10	0.00%	100.00%
FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	6	4	60.00%	40.00%
FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	10	0	100.00%	0.00%

### INTERPRETACIÓN

Como se indica, la muestra de esta investigación está compuesta por 10 edificaciones, las cuales también fueron evaluadas según la ficha técnica (Anexo), para poder conocer las fallas estructurales que presentaran ante un evento sísmico. De acuerdo a la Tabla N° 15 se evidencia la estadística según cada indicador de las fallas estructurales evaluadas en las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco.

**Figura N° 28.** Falla por corte en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10.



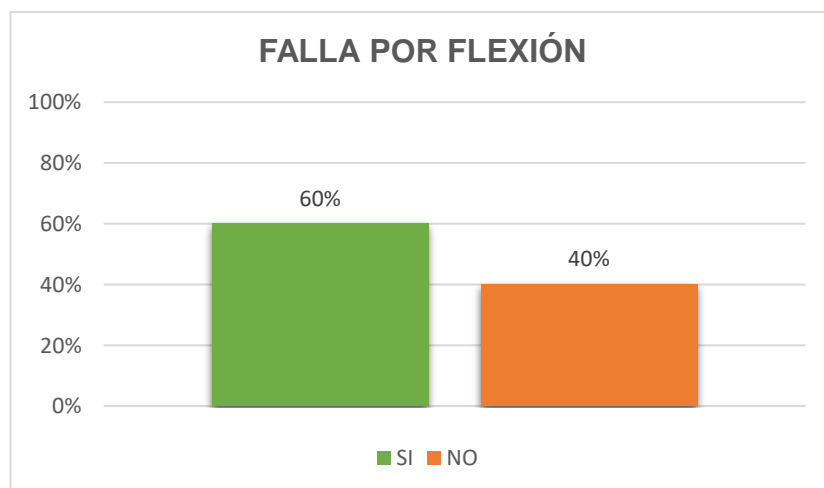
FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

Al respecto, se indica que la falla por corte se caracteriza por el agrietamiento diagonal del muro de albañilería confinada, y es consecuencia de las tensiones de tracción diagonal que se producen en el elemento estructural. Por lo cual, la energía acumulada en el elemento estructural, antes de su falla por corte es sumamente alta y aunque se intente disipar a través de las grietas por flexión, que en su mayoría de casos estas grietas se forman en las columnas antes que inicie la grieta por corte en el muro. Así mismo se podría disipar su energía en forma inmediata dañando los elementos de confinamiento.

Dado en la Figura N° 28, se describe el primer indicador de la primera falla estructural, son 08 edificaciones que presentan este tipo de falla debido a que no se ajustaron al tipo de confinamiento que debe existir de acuerdo a lo indicado el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE; la E-070 según el reforzamiento de los muros de albañilería, simbolizando el 80% de la muestra; y las 02 edificaciones restantes, siendo el 20% si cumplieron con lo estipulado en las normas técnicas.

**Figura N° 29.** Falla por flexión en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10.

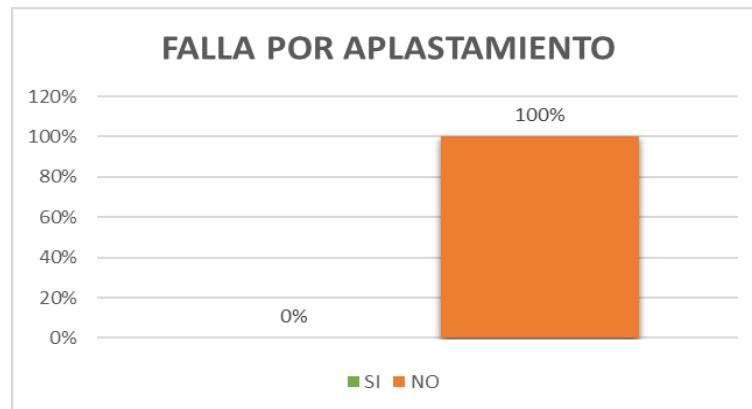


FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

En la Figura N° 29, se indica la segunda falla, la cual tiene que 06 edificaciones presentan este tipo de falla debido a que se genera tracciones en los elementos estructurales de confinamiento (columna y viga), es en ese momento que causa la fluencia de los aceros longitudinales y por esta razón una falla de compresión por flexión en la parte inferior del muro adyacente al sobrecimiento; en donde sobre el plano del muro de albañilería confinada, la acción por flexión negativa genera un agrietamiento en las partes laterales del muro de albañilería confinada (al costado de la columna), de forma vertical con anchos variables de grieta. Por lo cual se puede ver que no se ajustaron a lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE; E.070 según el reforzamiento de los muros de albañilería, simbolizando el 60% de la muestra; y las 04 edificaciones restantes, siendo el 40% no tienen este tipo de falla en sus estructuras respectivamente.

**Figura N° 30.** Falla por aplastamiento en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10.



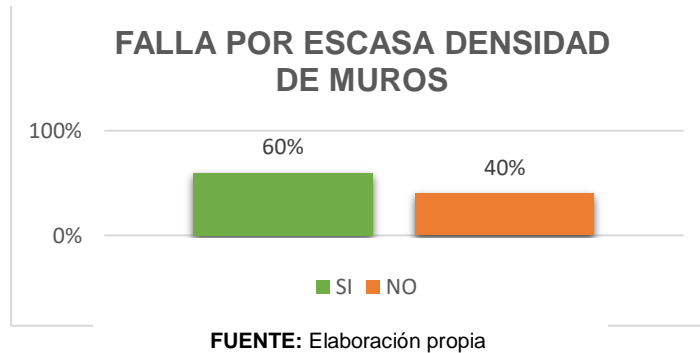
FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

Se puede observar que este tipo de fallas no se encontró en las edificaciones de estudio, debido a que este se origina cuando se separa el muro de albañilería de los elementos de confinamiento. Generando grandes tensiones en las esquinas del muro de albañilería confinada la cual provocaría el aplastamiento del muro. En donde se puede afirmar que esta situación

podría flexionar a las columnas en el plano del muro, deteriorando la unión del muro y la columna respectivamente.

**Figura N° 31.** Falla por escasa densidad de muros en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10.

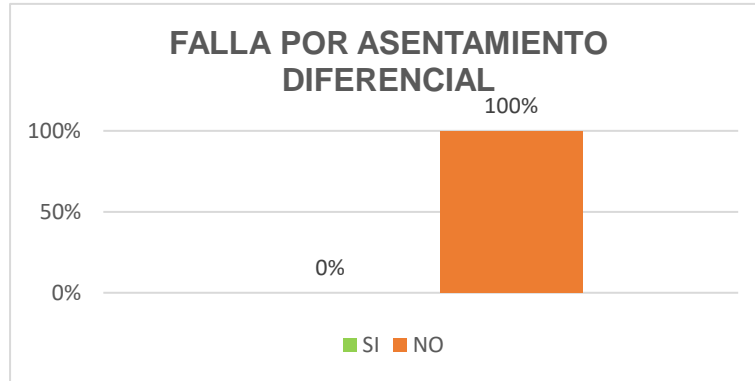


### INTERPRETACIÓN

De acuerdo al RNE; la E-070, menciona que específicamente deberá haber una densidad similar en las direcciones predominantes de la edificación. Por lo cual, una edificación de este sistema, al ser sacudida por una fuerza externa como si pudiese ser empujada lateralmente en las direcciones “X” y “Y”. Según el citado ejemplo se determina que este sistema deberá contar con muros portantes dispuestos a lo largo en ambas direcciones, facilitando una adecuada fortaleza. Lo cual estos muros ejercen su función principalmente en alguna dirección longitudinal. Esto denota que en una edificación los muros que estén dispuestos en la dirección “Y” son los que resistirán los esfuerzos producidos en esa dirección y lo mismo será por parte del eje “X”.

La Figura N° 31 se puede describir el indicador de esta falla estructural, la cual informa que 06 edificaciones no se ajustaron a lo indicado el RNE, la E-070 según el reforzamiento de los muros de albañilería confinada, el cual simboliza el 60% de la muestra; y las 04 edificaciones restantes 40% si cumplieron con lo estipulado al reglamento citado.

**Figura N° 32.** Falla por asentamiento diferencial en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10.



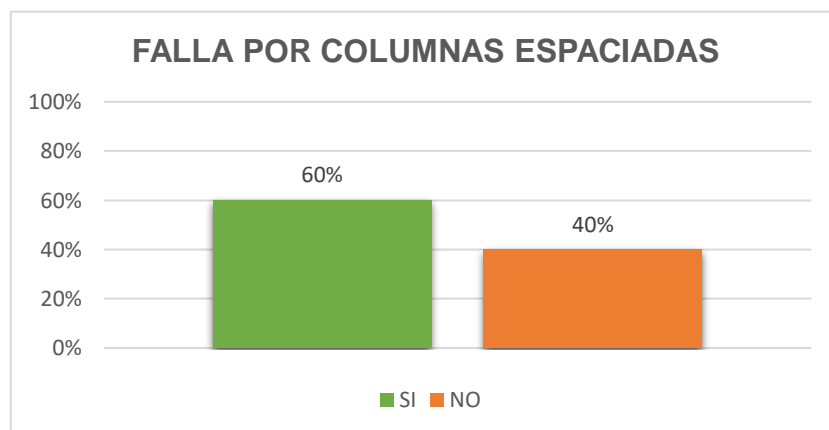
FUENTE: Elaboración propia

### INTERPRETACIÓN

Se indica que el asentamiento diferencial es presentado cuando el terreno es de baja capacidad portante y no se ha diseñado una adecuada cimentación para este tipo de suelo. La forma en la que se puede presentar esta típica falla típica se evidencia en una grieta vertical a todo lo alto del muro. Por esa razón es de suma importancia realizar el estudio de mecánica de suelos, para conocer realmente la resistencia del terreno y decidir qué tipo de cimentación le corresponde.

Acorde a la Figura N° 32, se menciona que las 10 edificaciones no presentan este tipo de falla estructural, indicando que el 100% de la muestra en su totalidad respectivamente; no obstante se podría encontrar otro tipo fallas estructurales las cuales se describieron en esta investigación.

**Figura N° 33.** Falla por columnas espaciadas en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10.



FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

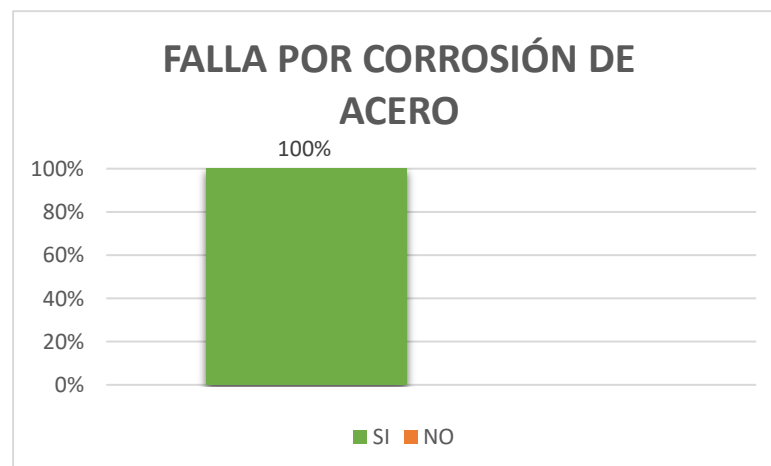
Es así que se observa que todos los elementos estructurales presentados realicen y puedan cumplir su función de una manera eficiente y efectiva es por esa razón que se deberá mantener un trabajo en conjunto, siendo de suma importancia la unión entre ellos sea buena. Por ello la unión entre el muro portante y sus columnas de confinamiento deberán ser rígidos y resistentes.

Como se puede observar según el Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, menciona que la separación máxima de columna a columna deberá ser el doble de la altura del muro de albañilería. Por lo cual si se presentase mayor existe el riesgo que surja grietas en la parte central del muro. Recomendando que la altura del piso al techo sea de tres metros como máximo.

Es por esa razón mencionada en líneas arriba, donde se afirma que las fallas se producen en la parte superior media por momento positivo y en algunos casos en la unión de la columna con el muro por flexión negativa, finalizando la formación de una grieta de ancho variable.

En tanto a la Figura N° 33, se presenta que 06 edificaciones contaron con columnas muy espaciadas ente sí, siendo el 60% de las edificaciones evaluadas, lo cual 04 de las mismas, siendo el 40%; que no manifestaron esta falla estructural.

**Figura N° 34.** Falla por corrosión en las edificaciones de la localidad de San Andrés – Calle 10.



FUENTE: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

Se presenta la Figura N° 34, en donde se puede observar que las edificaciones presentaron una inadecuada protección al acero expresando el 100% de la muestra evaluada, debido a que la corrosión del acero en las estructuras se manifiesta deteriorando la capa superficial del concreto. Así mismo, se menciona que otro factor importante se debe el concreto de la capa superficial puede ser debido al mal curado o el secado prematuro del concreto.

Es por ello importante que se recomienda seguir las correctas técnicas constructivas que corresponden al curado. Por lo cual nos indican que el curado se deberá iniciar después que se haya presentado el fraguado final y esta deberá ser durante mínimo siete días respectivamente. En donde también se conoce a este fenómeno a la alta alcalinidad del concreto cuando reacciona con sustancias acidas o por la presencia de cloruros en todas las edificaciones de la muestra; habiendo presentado este deterioro en los elementos estructurales.

### 4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### 4.2.1 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL:

H.G: La evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada determina un nivel medio de vulnerabilidad de las edificaciones situadas en la localidad de San Andrés.

En mención a la Hipótesis General propuesta en la presente investigación es posible precisar que, las edificaciones de acuerdo a la Tabla N° 05 del resultado final señala que del 100% de la muestra de la investigación; se tiene que el 29.60% de las edificaciones de albañilería confina se encuentra afectada por las fallas estructurales, debido a que inciden directamente a la Vulnerabilidad Física, porque trata netamente del estado actual de las edificaciones, representando este porcentaje la influencia que tiene las fallas estructurales en la determinación de la Vulnerabilidad. De acuerdo a la Tabla N° 04, podemos demostrar que las edificaciones construidas de albañilería confinada situadas en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco determinan **un nivel medio** de vulnerabilidad. Demostrando así que la Hipótesis General **ES VERDADERA**.



#### 4.2.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA:

H.e.1: La evaluación permite identificar las principales fallas estructurales de albañilería confinada que existe de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

Con respecto a la hipótesis específica planteada en la presente investigación es posible precisar que al realizar la evaluación visual de las edificaciones de albañilería confinada se logró la identificación con facilidad de los diferentes tipos de fallas estructurales que existen en los muros de albañilería armada, como se muestra en la tabla N° 15; por lo tanto es posible recalcar que la evaluación visual si nos permite identificar los diferentes tipos de fallas estructurales para su evaluación. Demostrando así que la hipótesis específica **ES VERDADERA**.

H.e.2: La influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada determinaran el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

En relación a la segunda hipótesis específica planteada en la investigación, es posible precisar que si existe influencia de las fallas estructurales, si verificamos la Tabla N° 05 tenemos que el 29.60% de las edificaciones de albañilería confinada influenciadas son debido a las fallas encontradas en insitu; con lo cual se determina y se contesta que si existen influencia de las fallas estructurales en la determinación de la vulnerabilidad de las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés de Amarilis. Demostrando así que la hipótesis específica **2 ES VERDADERA**.

H.e.3: El análisis de los resultados estadísticos determinara el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.

En relación a la tercera hipótesis planteada en la investigación, al contrastar los resultados estadísticos del trabajo de investigación se tuvo

que las edificaciones presentan fallas estructurales Tabla N° 15, contando con falla por corte (20.00% de la muestra), falla por flexión (60.00% de la muestra), falla por aplastamiento (0.00% de la muestra), falla por escasa densidad de muros (60.00% de la muestra), falla por asentamiento diferencial (0.00% de la muestra), falla por columnas espaciadas (60.00% de la muestra) y falla por corrosión (100.00% de la muestra), de acuerdo a la escala de medición que se indica en la Tabla N° 4 se tuvo un nivel de severidad de las fallas estructurales "Media" y al verificar los resultados de las vulnerabilidades se constató que las fallas estructurales influyen directamente al tipo de vulnerabilidad física; obteniendo este un 29.60%, y si lo llevamos a la escala de medición de acuerdo a la Tabla N° 4 este resultado nos determinara el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones; por lo tanto es posible recalcar que el análisis de los resultados estadísticos si cumple con determinar el nivel de la vulnerabilidad de las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis. Demostrando así que la hipótesis específica 3 **ES VERDADERA.**

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La investigación presente; tiene como principal objetivo la determinación del nivel de severidad de las fallas estructurales y su influencia en la vulnerabilidad física de las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco. Los resultados de la evaluación realizada a las edificaciones son únicos y dependen del estado en el que se encuentran respectivamente.

#### DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA ESTRUCTURAL.

**Tabla N° 16.** Porcentaje de cuadro estadístico de las fallas estructurales de la muestra.

FALLAS ESTRUCTURALES	RESULTADOS		%	
	SI	NO	SI	NO
FALLA POR CORTE	2	8	20.00%	80.00%
FALLA POR FLEXIÓN	6	4	60.00%	40.00%
FALLA POR APLASTAMIENTO	0	10	0.00%	100.00%
FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	6	4	60.00%	40.00%
FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	0	10	0.00%	100.00%
FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	6	4	60.00%	40.00%
FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	10	0	100.00%	0.00%

FUENTE: Elaboración propia

El haber realizado la evaluación de las fallas estructurales en las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, provincia y departamento Huánuco; permitió identificar los diferentes tipos de fallas estructurales como lo son la falla por corte, falla por flexión, falla por aplastamiento, falla por escasa densidad de muros, falla por asentamiento diferencial, falla por columnas espaciadas y fallas por corrosión de acero, donde principalmente son fallas que se

denotan en los elementos estructurales, presentadas en el interior y exterior de las edificaciones; dichas fallas mostraban características independientes y que diferían de cada uno de ellas; tal es así que se mostraban; la falla por corte (20%), falla por flexión (10%), falla por aplastamiento (0%), falla por escasa densidad de muros (60%), falla por asentamiento diferencial (0%), falla por columnas espaciadas (60%), y fallas por corrosión de acero (100%) respectivamente.

El valor final en promedio es 42.86 % de las edificaciones afectadas por los diferentes tipos fallas estructurales, determinará el nivel de severidad de las fallas estructurales que afectan a las edificaciones de albañilería confinada según la Tabla N° 17 donde se observa el siguiente cuadro:

**Tabla N° 17. Nivel de Severidad**

NIVEL DE SEVERIDAD	RANGOS
Baja	< de 25%
Media	26 - 50%
Alta	51 - 75%
Muy Alta	76 -100%

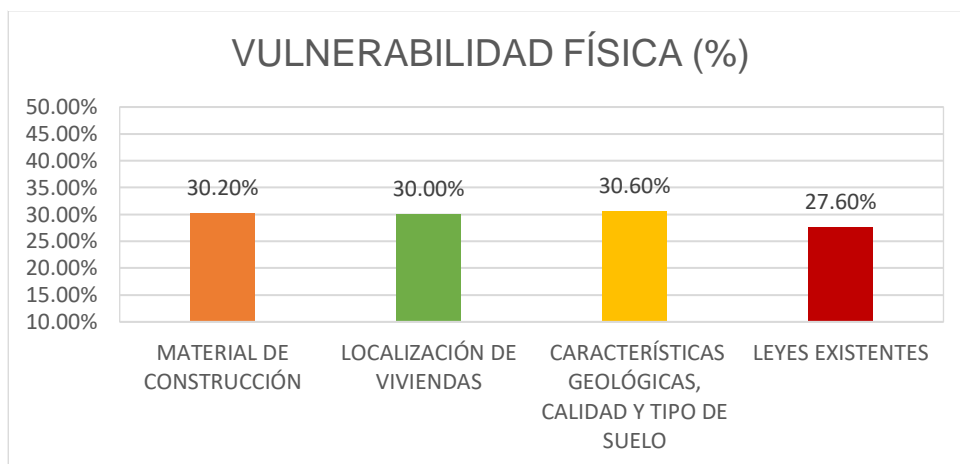
FUENTE: Elaboración propia

El resultado obtenido es 42.86% afectada por las fallas estructurales, en donde se clasifica con un nivel **“MEDIO”**.

#### DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA VULNERABILIDAD

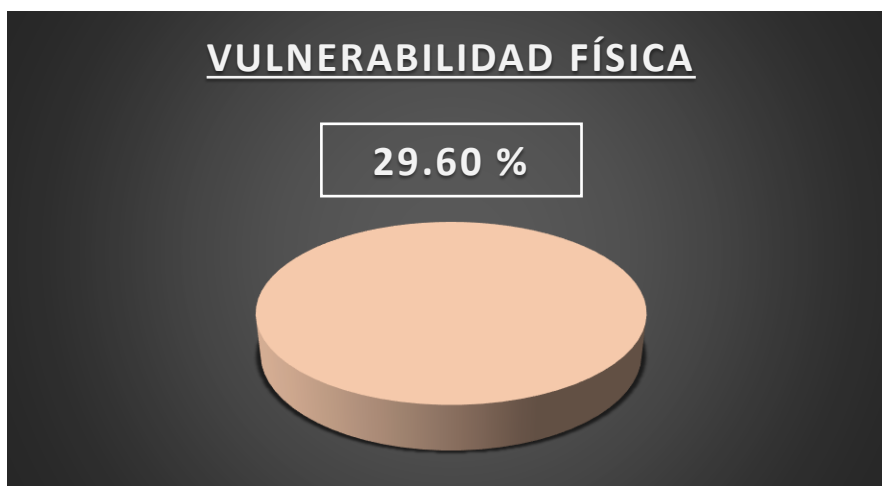
Después de haber aplicado la encuesta y evaluaciones a las 10 edificaciones respectivamente consideradas como muestra de estudio y procesado los datos obtenidos de ésta se obtuvo lo siguiente:

**Figura N° 35.** Porcentaje de la vulnerabilidad física en las edificaciones de albañilería confinada.



FUENTE: Elaboración propia

**Figura N° 36.** Porcentaje de la vulnerabilidad física en toda la muestra.



FUENTE: Elaboración propia

Teniendo el resumen del porcentaje de los indicadores que dan como resultado el porcentaje de la vulnerabilidad física, se determinó el nivel de severidad de la vulnerabilidad que afectan a las edificaciones de albañilería confinada, según la Tabla N° 18 donde se observa el siguiente cuadro:

**Tabla N° 18. Nivel de severidad de la vulnerabilidad física.**

NIVEL DE SEVERIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Baja	< de 25%
Vulnerabilidad Media	26 - 50%
Vulnerabilidad Alta	51 - 75%
Vulnerabilidad Muy Alta	76 -100%

**FUENTE:** Elaboración propia

Se realizó la interpretación de los resultados obtenidos de la vulnerabilidad física y de acuerdo a la limitación de la investigación planteada, nos indica que para la determinación de la Vulnerabilidad Física definida por los parámetros de INDECI; se analizó fundamentalmente este tipo de vulnerabilidad; porque trata netamente del estado actual y situacional de las edificaciones; por ello se tiene que: El resultado final de la vulnerabilidad física es 29.60 %, la cual se clasifica como una **VULNERABILIDAD MEDIA**.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

- Se concluye que se identifica las principales fallas estructurales en las edificaciones de albañilería confinada de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco , cuales son la falla de flexión (60%), falla por escasa densidad de muros (60%), fallas por columnas espaciadas (60%) y la falla por corrosión (100%) respectivamente.
- Se concluye que las fallas estructurales influyen directamente en la determinación de la vulnerabilidad física de las edificaciones de albañilería confinada, el cual trata exactamente sobre el estado actual en que se encuentra; el resultado obtenido de la Vulnerabilidad Física representa la influencia de las fallas estructurales que afectaron a las edificaciones de albañilería confinada; hicieron que tenga una VULNERABILIDAD MEDIA.
- Después de realizar la inspección ocular de todas las edificaciones de la muestra con ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 42.86 % de las edificaciones de albañilería confinada presenta fallas estructurales y el 57.14% no presenta fallas estructurales.

## **CAPITULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar mejoras y/o mantenimientos periódicos en las edificaciones de albañilería confinada en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, provincia y departamento de Huánuco, cual brindara habitabilidad, comodidad y sobre todo seguridad la cual brindará comodidad y seguridad a los beneficiarios.
- Se recomienda tener en cuenta la importancia del asesoramiento profesional a la hora de construir una edificación, además de la necesidad de contar con los plano de todas las especialidades (arquitectura, estructuras, sanitarias, eléctricas y entre otros), calidad de materiales, mano de obra capacitada y el lugar donde se va a cimentar las edificaciones deben estar garantizadas por un estudio de suelos y también tener como mínimo un diseño del proyecto por todas las especialidades respectivamente, pues de este modo se contrarrestara la presencia de las fallas estructurales, cuales son que degradan considerablemente la rigidez, resistencia y la zona de corte de los muros de albañilería confinada.
- Se recomienda realizar una mayor investigación sobre el tema de fallas estructurales debido a que afectan a las construcciones, porque existen diferentes factores que originan diversos tipos de fallas estructurales y ponen en peligro el estado de conservación de las construcciones.
- Para la construcción de una edificación se recomienda contar con la asesoría de un profesional, para que realice el diseño y la dirección técnica de toda la construcción; más aún todo este proyecto sea llevado y evaluado por el área respectiva de la Municipalidad correspondiente, para que luego obtenga la Licencia .



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ABANTO, T. (2019) *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. (6ª ed.) Fondo editorial San Marcos.
- ACI-318S-14. (2014), *Building Code Requirements for Structural Concrete*: American Concrete Institute.
- Aguirre, R. (2014). *Evaluación de la Vulnerabilidad Estructural Aplicando los Métodos de Fema del pabellón N° 2 UDH- La Esperanza - Huánuco - Perú* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco].
- Castro M. (2001). *Efecto de cinco variables sobre la resistencia de la albañilería* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- Cardona, O. D. (2005). *Indicadores de riesgo de desastre y gestión de riesgos: Programa para América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Centro Nacional de Prevención de Desastre (CENAPRED- 2016).
- Chavez B. y Espíritu M. (2019). *Aplicación de métodos de inspección y reparación en viviendas de albañilería confinada con presencia de daños en sus elementos estructurales provocado por un sismo* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
- Chávez M. y Reátegui R. (2019). *Evaluación de fallas estructurales en viviendas de albañilería confinada ante evento sísmico en el Balneario de Buenos Aires Sur, Trujillo* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].

Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, 08 de Mayo del 2016 que modifica la Norma Técnica E.070 “Albañilería” del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), 2019.

Fernández Cruz, O. (2010). *Evaluación de la Vulnerabilidad estructural en edificaciones*. Rev. Lima, PE. CIP.

Gallegos, H. y Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural*. (3ª ed.) Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

GARCÍA, S. (2017). *Determinación de las causas que generan fallas en las viviendas del Pueblo Joven La Libertad, propuesta de solución, Chimbote - Ancash – Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].

Hernández, R.y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación*. (7ª ed.) McGraw-Hill Interamericana.

Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG). 2009, Lima, Perú.

Instituto Nacional de Defensa Civil. (2006). Manual Básico para la Estimación del Riesgo. Lima, Perú: Descriptores DECS y VCD del CRID.

Krejcie, R. y Morgan, D. (1970). *Determining Sample Size for Research Activities: Educational and Psychological Measurement*.

Ministerio Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006)

Mondragón, C. (2015). *Albañilería Armada*, Perú.

Páez, D y Hernández, J. (2010). *Metodología para el estudio de la vulnerabilidad estructural de edificaciones*. Serie ingeniería civil.

- Ramiro G. (2012). *Identificación de las fallas estructurales más comunes de interés social empleadas en los barrios periféricos de la ciudad de Loja, afectadas por el invierno de año 2012 para su estudio y la evaluación* [Tesis de grado Magister, Universidad de Loja]
- RNE E.060. (2009). Concreto Armado, Lima Perú.
- RNE E.070. (2006). Albañilería, Lima Perú.
- RODRÍGUEZ, E. (2015). *Estudio de riesgo sísmico en la localidad de Buenos Aires, Trujillo. Tecnología y Desarrollo, 13.*
- SAN BARTOLOMÉ, A. (2005). *Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 albañilería informe final.* Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Serrano, R. (2001). *Comportamiento Estructural en Obra Civil. (1ª ed).* Ciudad de México.
- Vigouroux, O. (2010). *Manual de Evaluación de Viviendas.* Asociación de Escuelas de Arquitectura por la Reconstrucción (AEAXR).
- Villegas, J. (2014). *Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector Morro Solar Bajo, ciudad de Jaén, Cajamarca.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca].

# ANEXOS

ANEXO N° 01

**(MATRIZ DE CONSISTENCIA)**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE FALLAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA Y SU INFLUENCIA EN LA VULNERABILIDAD EN EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, DISTRITO DE AMARILIS - HUÁNUCO, 2020”**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b>  <b>PG:</b> ¿En qué medida la evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada determinan el nivel de vulnerabilidad en edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis – Huánuco, 2020?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>  <b>PE1:</b> ¿Cuáles son las principales fallas estructurales de albañilería confinada en las edificaciones de la localidad de San Andrés en el distrito de Amarilis?  <b>PE2:</b> ¿Existe influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada en el nivel de vulnerabilidad en edificaciones de la localidad de San Andrés en el distrito de Amarilis?  <b>PE3:</b> ¿En qué medida el análisis de los resultados nos permite determinar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b>  <b>OG:</b> Determinar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis por medio de la evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>  <b>OE1:</b> Identificar las principales fallas estructurales de albañilería confinada en las edificaciones en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.  <b>OE2:</b> Existe influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada en el cálculo del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.  <b>OE3:</b> Obtener y analizar los resultados estadísticos de las fallas estructurales de albañilería confinada de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b>  <b>HG:</b> La evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada determina un nivel medio de vulnerabilidad de las edificaciones situadas en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis – Huánuco.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>  <b>HE1:</b> La evaluación permite identificar las principales fallas estructurales de albañilería confinada que existe de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.  <b>HE2:</b> La influencia de las fallas estructurales de albañilería confinada determinaran el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.  <b>HE3:</b> El análisis de los resultados estadísticos determinara el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones de la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis.</p>	<p><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p>Evaluación de las fallas estructurales de albañilería confinada.</p> <p><b>DEPENDIENTE</b></p> <p>Vulnerabilidad de las edificaciones situadas en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis-Huánuco.</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>  <b>Enfoque:</b> Cualitativo y Cuantitativo.  <b>Diseño:</b> No experimental - transversal  <b>Alcance o nivel:</b> Tipo descriptivo.  <b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>  <b>POBLACIÓN:</b> Constituida por 37 edificaciones.  <b>MUESTRA:</b> Se tomara como muestra un total de 10 edificaciones de albañilería confinada.  <b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:</b>  <b>Recolección de datos:</b> Se aplicó la técnica de observación y encuesta en todas las muestras y como instrumento se utilizaron 2 fichas: 1 ficha de evaluación de las fallas estructurales y 1 ficha de análisis de la vulnerabilidad.  <b>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:</b> Los datos serán procesados a través del método manual y con la hoja de cálculo de Microsoft Excel.</p>

ANEXO N° 02  
FICHAS DE EVALUACIÓN DE LAS MUESTRAS

ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 01
2. Propietario u ocupante: SORIA SANTA, HUGO - DINE: 22490574
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: 07 HOB.
4. Dirección: Av. SAN ANDRÉS, Mz:B, Lt:18 - CC.PP. SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 03
5. Área construida:  $125\text{ m}^2 \times \text{PISO} \Rightarrow A_c = 375\text{ m}^2$

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>AV. SAN JÓHANNES N° 8 - LT 18</u> b) Número de edificación: <u>01</u> c) Uso: <u>VIVIENDA MULTIFAMILIAR</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>03 PISOS</u>		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	SI	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	SI	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	SI	
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... ..... EDIFICACIÓN DE USO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR ..... ..... DONDE SE ENCUENTRA LAS COLUMNAS ESPACIADAS ..... ..... CAUSANDO INESTABILIDAD ANTE UN EVENTUAL SISMO ..... .....		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TECNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMARILIS		SAN ANDRÉS
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTA
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTA
PUENTES	01 PUENTE MODULO METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sísmo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva.	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	27.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	31.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	28.00
<b>Σ TOTAL</b>					116.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					29.00

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR: E.G. MIJAELE JUNIOR MEZA FALCON
•	PROFESIÓN: INGENIERÍA CIVIL
•	CARGO: EVALUADOR
•	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
•	FECHA: 25-05-2021

ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: ... 02 .....
2. Propietario u ocupante: AQUILINO ANTONIO, GIANINA - ONI: 40619194
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: ... 12 HAB. ....
4. Dirección: AV. SAN ANDRÉS Mz:B ; Lt: SUBD2 - CC.PP SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: (03)
5. Área construida: ... 130 m<sup>2</sup> x PISO => 390 m<sup>2</sup> = Ac .....

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:  
1-10 años  11-25 años  25 a más años
7. La edificación cuenta con planos:  
SÍ  NO
8. La edificación durante el proceso constructivo fue:  
Autoconstruía  Asesoría Técnica
9. La edificación presenta materiales:  
Calificados  No Calificados
10. El ladrillo usado en la edificación es:  
Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>AV. SAN ANDRÉS Mz: B- Lt: 50602</u> b) Número de edificación: <u>02</u> c) Uso: <u>VIVIENDA - COMERCIO</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>03 pisos</u>		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	SI	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	SI	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	SI	
<p><u>OBSERVACIONES:</u></p> <p>SE OBSERVA EN LA EDIFICACIÓN CON DIFERENTES UNIDADES DE ALBAÑILERÍA; CON DEFICIENCIA EN EL ASENTADO DE LAS MISMAS; APRECIÁNDOSE GRIETAS EN DIVERSOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.</p>		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TECNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMARILIS		SAN ANDRÉS
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTA
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTA
PUENTES	01 PUENTE MODULO METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sísmo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva.	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	27.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	31.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	30.00
<b>Σ TOTAL</b>					118.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					29.50

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR: EGI. MICHAEL JUNIOR MEZA FALCON
•	PROFESIÓN: INGENIERÍA CIVIL
•	CARGO: EVALUADOR
•	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
•	FECHA: 25-05-2021



ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA  
EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN  
ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 03.....
2. Propietario u ocupante: PARDAVE ORDOÑEZ, SORGE - DNI: 22434205.....
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: 09 HOMB.....
4. Dirección: Av. SAN ANDRÉS Mz.Bj(4:D - CC. PP SAN ANDRÉS.....  
N° de Pisos: 04.....
5. Área construida:  $140 \text{ m}^2 \times \text{PISO} = 560 \text{ m}^2 = \text{Ac}$ .....

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TÉCNICA N° 01

- a) Dirección: AV. SAN ANDRÉS. H2B-Lt D
- b) Número de edificación: 03
- c) Uso: VIVIENDA MULTIFAMILIAR
- d) N° de pisos de la edificación: 04 PISOS



TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	NO	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	NO	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	NO	

OBSERVACIONES:

SE OBSERVA EN LA EDIFICACIÓN LA DISCONTINUIDAD DE LA FORMA DE LAS COLUMNAS DEL PRIMER PISO CON EL RESTO DE LA EDIFICACIÓN.

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TECNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMARILIS		SAN ANDRES
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTAN
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTAN
PUENTES	01 PUENTE MODULAR METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva.	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	26.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	32.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	26.00
<b>Σ TOTAL</b>					114.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					28.50

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR:..... EDS. MISAEL JUNIOR MEZA FALCON .....
•	PROFESIÓN:..... INGENIERÍA CIVIL .....
•	CARGO:..... EVALUADOR .....
•	INSTITUCIÓN:..... UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO .....
•	FECHA:..... 25-05-2021 .....

## ANEXO

### ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, CALLE 10.

#### 1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 04
2. Propietario u ocupante: LAVERIANO FIGUERDA DELSA - DNI: 22968210
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: 08 HDB
4. Dirección: AV. SAN ANDRÉS M2 : B ; LT: S/N - CC.PP SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 02
5. Área construida: 120 m<sup>2</sup> x PISO => 240 m<sup>2</sup> = Ac

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

#### 6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

#### 7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

#### 8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

#### 9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

#### 10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa




16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>AV. SAN ANDRÉS 1234 LT 5N</u> b) Número de edificación: <u>04</u> c) Uso: <u>VIVIENDA UNIFAMILIAR</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>02 PISOS</u>		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	SI	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	SI	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	SI	
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... SE OBSERVA LA EDIFICACIÓN QUE SE UTILIZARON DIFERENTES TIPOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Y UN INADECUADO ASENTADO DE LAS MISMAS.		



ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TÉCNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMARILIS		SAN ANDRÉS
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGÜE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTA
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTA
PUNTES	01 PUENTE MODULAR METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sísmo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	28.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	30.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	28.00
<b>Σ TOTAL</b>					116.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					29.00

### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR:..... EGO. MICHAEL JUNIOR NEZA FALCON.....
•	PROFESIÓN:..... INGENIERÍA CIVIL.....
•	CARGO:..... EVALUADOR.....
•	INSTITUCIÓN:..... UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO.....
•	FECHA:..... 25-05-2021.....

## ANEXO

### ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, CALLE 10.

#### 1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 05
2. Propietario u ocupante: VILLAR FLORES, MARIA - DNI: 70242602
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: 12 HAB.
4. Dirección: AV. SAN ANDRÉS MZ.B., Lt:5/N - CC.PP. SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 02
5. Área construida: 170 m<sup>2</sup> x PISO = 340 m<sup>2</sup> = Ac

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

#### 6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

#### 7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

#### 8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

#### 9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

#### 10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO





Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>Av. SAN ANDRÉS Mz B-4 S/N</u> b) Número de edificación: <u>05</u> c) Uso: <u>VIVIENDA MULTIFAMILIAR</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>02</u>		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	SI	
- FALLA POR FLEXIÓN	SI	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	NO	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	NO	
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<p>.....</p> <p>..... EN LA EDIFICACION SE OBSERVA LA FALTA DEL</p> <p>..... ELEMENTO ESTRUCTURAL (COLUMNA); TANTO DESDE</p> <p>..... EL PRIMER PISO AL ÚLTIMO.</p> <p>.....</p>		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N °02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TECNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	DITABILIS		SAN ANDRÉS
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CORRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTA
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTA
PUENTES	01 PUENTE MODULAR METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva.	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	32.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	31.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	31.00
<b>Σ TOTAL</b>					124.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					31.00

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR: E.G. MISAEL JUNIOR MEZA FALCON
•	PROFESIÓN: INGENIERÍA CIVIL
•	CARGO: EVALUADOR
•	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
•	FECHA: 25-05-2021

ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA  
EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN  
ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 06
2. Propietario u ocupante: ROBLES ALMONACID, JOSE - DNI: 22404980
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: 11 HDB.
4. Dirección: AV. SAN ANDRÉS Mz.B, Lt:5 - CC.PP. SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 02
5. Área construida: 120 m<sup>2</sup> x PISO = 240 m<sup>2</sup> = Ac

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>Av. SAN ANDRÉS M.Z.B. - Lt.5</u> b) Número de edificación: <u>06</u> c) Uso: <u>VIVIENDA MULTIFAMILIAR</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>02 PISOS</u>		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	NO	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	NO	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	NO	
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... EN LA EDIFICACIÓN SE IDENTIFICA EL USO DE DIVERSOS TIPOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA LA CUAL ESTARÍA QUEBRANTANDO LA NORMA E.070. .....		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TÉCNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUANUCO	HUANUCO	AMBRILIS		SAN ANTONIO
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%) <input type="radio"/>	MEDIA (45%) <input type="radio"/>	BAJA (30%) <input type="radio"/>	PLANA (<25%) <input checked="" type="radio"/>
-----------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTA
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTA
PUENTES	01 PUENTE MODULAR METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	26.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	31.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	26.00
<b>Σ TOTAL</b>					113.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					28.25

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR:..... EGR. MISAEL JUNIOR PEZA FALCON.....
•	PROFESIÓN:..... INGENIERÍA CIVIL.....
•	CARGO:..... EVALUADOR.....
•	INSTITUCIÓN:..... UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO.....
•	FECHA:..... 25-05-2021.....

ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 07
2. Propietario u ocupante: VALLE CANCHARI, JUDITH - ONI: 04221261
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: 05 HAB
4. Dirección: AV. SAN ANDRÉS Mz: B Lt: 7 - CC. PP SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 01
5. Área construida: 130 m<sup>2</sup>

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO





Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: Av. SAN ANDRÉS Mz: B - Lt: 7...		
b) Número de edificación: 07		
c) Uso: VIVIENDA UNIFAMILIAR		
d) N° de pisos de la edificación: 01		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	NO	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	SI	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	SI	
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<p>..... EN LA EDIFICACIÓN SE UTILIZÓ UNIDADES DE .....                  ..... ALBAÑILERÍA DE BLOQUE DE CONCRETO ARTESANAL ; .....                  ..... DONDE SE PRESENTA INADECUADO ASENTADO DE LAS PISAS .....                  .....</p>		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TECNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMARILIS		SAN ANDRÉS
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTAN
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTAN
PUENTES	01 PUENTE MODULO METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____



#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	26.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	30.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	26.00
<b>Σ TOTAL</b>					112.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					28.00

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR: EGY. MISAEL JUNIOR MEZA FALCON
•	PROFESIÓN: INGENIERÍA CIVIL
•	CARGO: EVALUADOR
•	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
•	FECHA: 25-05-2021

ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA  
EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN  
ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 08
2. Propietario u ocupante: JARA Y ACOSTA ALBERTO, ELEAZAR - DNI: 22425949
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: .....
4. Dirección: Av. SAN ANDRÉS Hz: B, Lt: SUB D2 - CC. PP. SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 03
5. Área construida: 140 m<sup>2</sup> x PISO = 420 m<sup>2</sup>

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>AV. SAN ANDRÉS Mz. B- LL: 50009</u> b) Número de edificación: <u>08</u> c) Uso: <u>VIVIENDA - COMERCIO</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>03 PISOS</u>		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	NO	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	SI	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	SI	
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... EN LA EDIFICACIÓN SE OBSERVA LA DISCONTINUIDAD ..... ..... DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES (COLUMNAS); ..... ..... CON FALTA DE LOS ARRIOSTRES EN LOS MUROS PORTANTES.		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TECNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMARIUS		SAN ANDRÉS
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTAN
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTAN
PUENTES	01 PUENTE MODULO MECÁNICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sísmo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	35.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	30.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	26.00
<b>Σ TOTAL</b>					121.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					30.25

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR: Ego. MIHAEL JUNIOR MEZA FALCON
•	PROFESIÓN: INGENIERÍA CIVIL
•	CARGO: EVALUADOR
•	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
•	FECHA: 25-05-2021

ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA  
EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN  
ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 09.....
2. Propietario u ocupante: SERAFIN PEREZ, TIMOTEO - DNI : 22301203
3. Cantidad de personas que habitan la edificación:.....
4. Dirección: AV. SAN ANDRÉS N° 3, Lt: 5/N - CC.PP. SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 04
5. Área construida: 150 m<sup>2</sup> x PISO => 600 m<sup>2</sup> = Ac.....

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:

1-10 años  11-25 años  25 a más años

7. La edificación cuenta con planos:

SÍ  NO

8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

Autoconstruía  Asesoría Técnica

9. La edificación presenta materiales:

Calificados  No Calificados

10. El ladrillo usado en la edificación es:

Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>Av. SAN ANDRÉS Mz: B - 4: 3/A</u> b) Número de edificación: <u>09</u> c) Uso: <u>VIVIENDA - COMERCIO</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>04 PISOS</u>		
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	NO	
- FALLA POR FLEXIÓN	NO	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	SI	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	SI	
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... EN LA EDIFICACIÓN SE OBSERVA EL ELEMENTO ESTRUCTURAL VERTICAL (COLUMNAS) DEMASIADO ESPACIADO Y EN DONDE TAMBIEN ESCASA DENSIDAD DE MUROS. .....		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TÉCNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMBRILIS		SAN ANDRES
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input checked="" type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	-----------------------	-----------------	----------------------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGIA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTAN
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTAN
PUNTES	01 PUENTE MODULO METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

#### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	38.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	30.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	27.00
<b>Σ TOTAL</b>					125.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					31.25

#### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR:.....Eg. MISAEL JUNIOR MEZA FALCON.....
•	PROFESIÓN:.....INGENIERÍA CIVIL.....
•	CARGO:.....EVALUADOR.....
•	INSTITUCIÓN:.....UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO.....
•	FECHA:.....25-05-2021.....

ANEXO

ENCUESTA N° 01: A APLICAR PARA LOS PROPIETARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA LOCALIDAD DE SAN ANDRÉS, CALLE 10.

1. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN:

1. Número de edificación: 10
2. Propietario u ocupante: VEGA OSPINO, VICTOR - DNI: 22.449.943
3. Cantidad de personas que habitan la edificación: .....
4. Dirección: AV. SAN ANDRÉS MZ: B, Lt: PARC 29 CC. PP SAN ANDRÉS  
N° de Pisos: 03
5. Área construida: 110 m<sup>2</sup> x PISO => 330 m<sup>2</sup> = Ac

A continuación marcar con un (✓) los siguientes ítems:

6. La edad de la edificación varía entre:

- 1-10 años  11-25 años  25 a más años

7. La edificación cuenta con planos:

- SÍ  NO

8. La edificación durante el proceso constructivo fue:

- Autoconstruía  Asesoría Técnica

9. La edificación presenta materiales:

- Calificados  No Calificados

10. El ladrillo usado en la edificación es:

- Industrial  Artesanal

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

11. Tipo de ladrillo usado en el interior de la edificación:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

12. Tipo de ladrillo usado al exterior de la vivienda:

Bloque de concreto  Ladrillo pandereta  Ladrillo King Kong

13. La edificación presenta inadecuado recubrimiento del acero en el exterior:

SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos existe una exposición del acero:

Columna  Viga  Losa

14. Si la edificación presenta inadecuada protección del acero al exterior, entonces. ¿Existe corrosión del acero?

SÍ  NO

15. La edificación presenta fisuras o grietas: SÍ  NO

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe fisuras o agrietamientos:

Muro  Columna  Viga  Losa

16. La edificación presenta eflorescencia: SÍ  NO


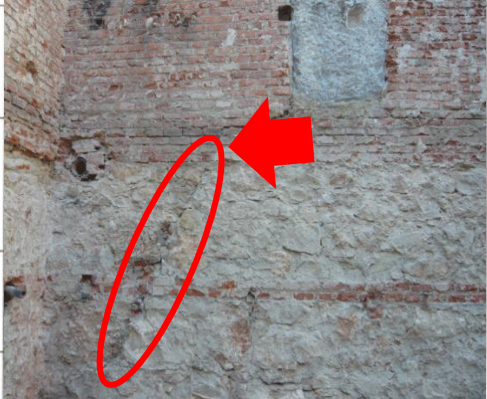

Si la respuesta fuese sí, indique que elementos estructurales existe eflorescencia:

Muro  Columna  Viga  Losa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO

FICHA TÉCNICA N° 01: A APLICAR PARA LA EVALUACIÓN RÁPIDA DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

FICHA TECNICA N° 01		
a) Dirección: <u>AV. SAN ANDRÉS 1123 B - Lt. PARC 29</u> b) Número de edificación: <u>10</u> c) Uso: <u>VIVIENDA</u> d) N° de pisos de la edificación: <u>03 PISOS</u>	<b>Imagen de la edificación</b> 	
TIPOS DE FALLAS	Si/No	FOTOGRAFÍA DE LA FALLA ENCONTRADA EN LA MUESTRA
- FALLA POR CORTE	SI	
- FALLA POR FLEXIÓN	SI	
- FALLA POR APLASTAMIENTO	NO	
- FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL	NO	
- FALLA POR CORROSIÓN DE ACERO	SI	
- FALLA POR COLUMNAS ESPACIADAS	NO	
- FALLA POR ESCASA DENSIDAD DE MUROS	NO	
<b>OBSERVACIONES:</b> ..... SE OBSERVA EN LA EDIFICACIÓN LA BAJA CALIDAD ..... DE LOS MATERIALES, EL INADECUADO ASENTADO DE LAS ..... UNIDADES DE ALBAÑILERÍA REFLEJADO EN GRIETAS Y FISURAS. ....		

ANEXO

FICHA TÉCNICA N°02: A APLICAR PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

FICHA TECNICA N° 02

A) UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO		LOCALIDAD
HUÁNUCO	HUÁNUCO	AMBRILIS		SAN ANDRÉS
NÚMERO DE VIVIENDA		NÚMERO PROMEDIO DE HABITANTES EN LA EDIFICACIÓN		
SERVICIOS BÁSICOS	AGUA	DESAGUE	ENERGÍA	OTROS
	NO CONVENCIONAL	NO CONVENCIONAL	ELECTROCENTRO	_____

B) CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO(PENDIENTE) (✓)

MUY ALTA (60%)	<input type="radio"/>	MEDIA (45%)	<input type="radio"/>	BAJA (30%)	<input checked="" type="radio"/>	PLANA (<25%)	<input type="radio"/>
-------------------	-----------------------	----------------	-----------------------	---------------	----------------------------------	-----------------	-----------------------

C) CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD

INFRAESTRUCTURA	
TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DESAGÜE	AGUA SUPERFICIAL - NO POTABLE
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	ELECTROCENTRO
CARRETERA	CARRETERA CENTRAL
PISTAS Y VEREDAS	NO CUENTA
DRENAJE PLUVIAL	NO CUENTA
PUENTES	01 PUENTE MODULAR METÁLICO
CENTRALES TELEFÓNICAS	_____
OTROS	_____

### D) IDENTIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD				TOTAL
	VB	VM	VA	VMA	
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%	
<b>Material de construcción utilizada en viviendas</b>	Estructura sísmo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero).	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales.	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario.	37.00
<b>Localización de viviendas</b>	Muy alejada > 5 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Cercana 0.2 – 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km	30.00
<b>Características geológicas calidad y tipo de suelo</b>	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	Zonas ligeramente fracturadas, suelos de mediana capacidad portante.	Zonas medianamente fracturadas, suelos de baja capacidad portante.	Zonas muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta turba, material inorgánico, etc.).	30.00
<b>Leyes existentes</b>	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	28.00
<b>Σ TOTAL</b>					125.00
<b>PROMEDIO (%)</b>					31.25

### E) IDENTIFICACIÓN DEL PROFESIONAL

•	ELABORADO POR:..... EGY. MIJAELE JUNIOR MEZA FALCON.....
•	PROFESIÓN:..... INGENIERÍA CIVIL.....
•	CARGO:..... EVALUADOR.....
•	INSTITUCIÓN:..... UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO.....
•	FECHA:..... 25-05-2021.....



