

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“LA INFORMALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
DE ALBAÑILERÍA Y SU INFLUENCIA EN LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL SECTOR 4, DISTRITO DE
AMARILIS – HUÁNUCO – 2019”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA CIVIL

PRESENTADO POR:

BACH. ESPINOZA MALPARTIDA, NATHALY SOLANCH

ASESOR:

MSc. HAMILTON DENNISS, ABAL GARCÍA

HUÁNUCO – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 18:05 horas del día 22 del mes de NOVIEMBRE del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. Johnny Prudencio JACHA ROJAS (Presidente)

Mg. Cristian Javier DOMINGUEZ MALPARTIDA (Secretario)

Ing. German Gastón MARTINEZ MORALES (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 1348-2019-D-FI-UOH, para evaluar la **Tesis** intitulada:

"LA INFORMALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA Y SU INFLUENCIA EN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL SECTOR 4, DISTRITO DE AMARILIS - HUÁNUCO - 2019"

presentado por el (la) Bachiller ESPINOZA MALPARTIDA NATHALY SOLANCH para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) 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 (a) APROBADO por MAYORÍA con el calificativo cuantitativo de 11 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 19:07 horas del día 22 del mes de NOVIEMBRE del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

Con gratitud, A Dios, quien supo guiarme por el buen camino, darme vida, salud, fortaleza, perseverancia y fuerza para seguir adelante.

A mis padres Judith Malpartida y Miro Espinoza, porque este logro es gracias a ellos, siendo los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mis expectativas, por haber establecido distintitos valores para mi formación personal, social y profesional; gracias a mi madre por cada una de sus palabras que guiaron mi vida, por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés era para mí como agua en el desierto; gracias a mi padre por prepararme y enseñarme a ser fuerte ante los golpes de la vida.

A mis Hermanos Daniel Espinoza, Jhonatan Espinoza, Junior Espinoza y Carlos Espinoza, porque sus consejos y apoyo en todo momento me ayudaron a ser una persona perseverante y no desfallecer en el camino.

A mi familia en general, amigos (as) por su respaldo en los buenos y malos momentos, personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis metas trazadas, por motivarme cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y agradecimiento.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Huánuco, mi alma mater, a la Facultad de Ingeniería, por la formación prestada, ya que fue ahí donde me brindaron los conocimientos sobre la carrera de Ingeniería Civil, para el desarrollo de una región y el país, a fin de contribuir en la mejora de la calidad de vida de la población.

Un reconocimiento a la E. A. P. Ingeniería Civil, a los docentes de diversas asignaturas quienes impartieron sus conocimientos para el fortalecimiento de mi formación competitiva y que hoy me permite ser una profesional con una misión de innovación y de plasmar los conocimientos adquiridos al desarrollo de la sociedad, región y el país.

A mi asesor de tesis, MSc. Hamilton Denniss, Abal García, por guiarme con sus conocimientos para lograr terminar mi investigación con éxito y a mis compañeros de promoción, por los intercambios de sapiencias, experiencias vividas y anécdotas compartidas durante el desarrollo de las clases en las diversas materias.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	IX
RESUMEN	X
SUMMARY.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPITULO I.....	11
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	13
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.5.1 JUSTIFICACIÓN NORMATIVA - ADMINISTRATIVA.....	14
1.5.2 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	15
1.5.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL	16
1.5.4 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	16
1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	17
CAPITULO II.....	18
II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL.....	18
2.1.2 A NIVEL NACIONAL.....	19
2.2 BASES TEÓRICAS	21
2.2.1 VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	21
2.2.2 DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA	21
2.2.3 FACTORES PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	22
2.2.4 NIVELES DE DIAGNÓSTICO ANTE SISMO FRECUENTE.....	23
2.2.5 NIVELES DE DIAGNÓSTICO ANTE SISMO RARO.....	24

2.2.6 VALORES NUMÉRICOS EQUIVALENTES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD	25
2.2.7 NORMATIVA UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	26
2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES	30
2.4 HIPÓTESIS.....	32
2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL	32
2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA	32
2.5 VARIABLES.....	32
2.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE.....	32
2.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE	32
2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
CAPITULO III	34
III. METODOLOGIA	34
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
3.1.1 ENFOQUE	34
3.1.2 ALCANCE O NIVEL.....	34
3.1.3 DISEÑO	34
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
3.2.1 POBLACIÓN	36
3.2.2 MUESTRA	36
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	36
3.3.1 TÉCNICA	36
3.3.2 INSTRUMENTOS	37
3.3.3 CONFIABILIDAD	37
3.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	38
3.4.1 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO.....	38
3.4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	38
CAPITULO IV.....	39
IV. RESULTADOS.....	39
4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS	39
4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS ..	50
4.2.1 HIPÓTESIS GENERAL	50
4.2.2 HIPÓTESIS ESPECIFICA 1	52
4.2.3 HIPÓTESIS ESPECIFICA 2	53
4.2.4 HIPÓTESIS ESPECIFICA 3	55
CAPITULO V.....	57

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	57
5.1 CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS	57
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resultado de la prueba de confiabilidad del instrumento según el coeficiente de alfa de Cronbach	37
Tabla 2: Resultado sobre la tenencia de planos por parte de los dueños antes de la construcción de sus viviendas.	39
Tabla 3: Resultado del otorgamiento de la licencia de construcción antes de la construcción de la vivienda.....	40
Tabla 4: Resultado sobre la presencia del ingeniero residente durante la construcción de la vivienda.....	41
Tabla 5: En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma	42
Tabla 6: Al momento de construir su vivienda usted realizo el control de calidad de resistencia de compresión del concreto	43
Tabla 7: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.	44
Tabla 8: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.	45
Tabla 9: Resultado la vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación	46
Tabla 10: Resultado de viviendas que presentan columnas cortas.	47
Tabla 11: Resultado sobre si la vivienda presenta tabiques sin confinar.....	48
Tabla 12: La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en el reglamento E070.....	49
Tabla 13: Tabla cruzada Informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada vs Vulnerabilidad sísmica.....	51
Tabla 14: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis general	51
Tabla 15: Tabla cruzada Diseño en la construcción vs Vulnerabilidad sísmica	52
Tabla 16: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis especifica 1	52
Tabla 17: Tabla cruzada Inspección de la edificación vs Vulnerabilidad sísmica.....	53
Tabla 18: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis especifica 2	54
Tabla 19: Tabla cruzada Control de calidad vs Vulnerabilidad sísmica	55

Tabla 20: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis específica 2	55
--	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado sobre la tenencia de planos por parte de los dueños antes de la construcción de sus viviendas.	39
Gráfico 2: Resultado del otorgamiento de la licencia de construcción antes de la construcción de la vivienda.....	41
Gráfico 3: Resultado sobre la presencia del ingeniero residente durante la construcción de la vivienda.....	42
Gráfico 4: En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma.....	43
Gráfico 5: Al momento de construir su vivienda usted realizo el control de calidad de resistencia de compresión del concreto.....	44
Gráfico 6: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.....	45
Gráfico 7: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.....	46
Gráfico 8: Resultado la vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación.....	47
Gráfico 9: Resultado la vivienda tiene presencia de columnas cortas.....	48
Gráfico 10: Resultado sobre si la vivienda presenta tabiques sin confinar..	49
Gráfico 11: La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en el reglamento E070.....	50

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la informalidad en la construcción en la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el Sector 4 – Amarilis – 2019, para tal hecho obtuve una muestra de 30 viviendas de forma aleatoria, la investigación de diseño es no experimental de nivel descriptivo – correlacional, utilicé la encuesta para la recolección de datos, el cuestionario hecho a los propietarios de las viviendas y el llenado de la ficha de evaluación realizado al inmueble por mi persona (la Tesista). Con este fin la pregunta de investigación es la siguiente: ¿De qué manera influye la informalidad en la construcción en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019?, en ese sentido la informalidad en la construcción viene a ser la construcción de viviendas sin un asesoramiento técnico y la vulnerabilidad sísmica el daño que puede sufrir la estructura ante un evento sísmico.

Los resultados obtenidos indican que la informalidad en la construcción si influye significativamente con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019; con una contrastación de ($\chi^2=0.003<0.05$).

Palabras clave: Informalidad en la construcción, vulnerabilidad sísmica, norma E.070

SUMMARY

The purpose of this research was to determine the influence of construction informality on seismic vulnerability in masonry homes in Sector 4 - Amarilis - 2019, for this fact I obtained a sample of 30 homes randomly, design research is non-experimental descriptive level - correlational, I used the survey for data collection, the questionnaire made to the owners of the houses and the filling of the evaluation form made to the property by my person (the thesis). To this end, the research question is the following: How does informality in construction influence seismic vulnerability in masonry homes in sector 4 - Amarilis - Huánuco - 2019 ?, in that sense informality in construction The construction of houses without technical advice and seismic vulnerability is the damage that the structure can suffer to a seismic event.

The results obtained indicate that informality in construction does not significantly influence seismic vulnerability in masonry homes confined in sector 4, Amarilis district - Huánuco - 2019; In addition, the significance level indicator = 0.05 was obtained and the P value = 0.073.

Keywords: Construction informality, seismic vulnerability, standard E.070

INTRODUCCIÓN

La presente investigación hace referencia al tema de la informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada y su influencia en la vulnerabilidad sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019, en lo cual, la informalidad de la construcción de viviendas de albañilería confinada puede definirse como, la construcción de viviendas sin asistencia técnica, sin permiso de licencia de construcción, sin la presencia de planos; y a la vulnerabilidad sísmica, como al daño que pueden sufrir las estructuras ante un evento sísmico.

En el capítulo I, se menciona que la informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada en el Sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco está relacionado con la falta de planos, supervisión y control de materiales razón por la cual se planteó como problema general ¿De qué manera influye la informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada en la vulnerabilidad sísmica en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019?, con sus problemas específicos PE1: ¿De qué manera influye el diseño en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019? PE2: ¿De qué manera influye la inspección en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019? PE3: ¿De qué manera influye el control de calidad de los materiales en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019?

En el capítulo II, se presentan los antecedentes internacionales y nacionales, así como las bases teóricas las cuales fueron sacadas de investigaciones, libros y páginas webs.

En el capítulo III, se presenta la metodología en la cual la investigación tiene un enfoque cuantitativo correlacional transeccional de causa efecto, para la recolección de los datos se ha usado el cuestionario y la ficha de evaluación.

En el capítulo IV, el análisis de datos y las pruebas de hipótesis de la investigación se realizó por medio del programa estadístico SPSS versión 25. En el capítulo V, se presenta la discusión de resultados, que viene a ser la comparación de los resultados con otras investigaciones.

CAPITULO I

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada, está relacionada a la carencia de diseño (presencia del ing. Residente, otorgamiento de la licencia de construcción y existencia de planos), inspección y control de calidad de los materiales. Esta informalidad no es un problema en el Perú únicamente, sino que también aqueja a la mayoría de los países de Sudamérica, con diferencia de algunos en donde sus normativas de construcción son más drásticas.

Asimismo, estas viviendas de albañilería confinada son muy propensas a sufrir fallas por efectos sísmicos, debido a que no se tomaron en cuenta al momento de su diseño y ejecución, las consideraciones básicas y estudios de cálculo estructural adecuada, según la función que se desea dar a la construcción, esto trae como consecuencia que estas construcciones tengan alto grado de vulnerabilidad sísmica.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en la actualidad se realiza construcciones informales de manera muy excesiva, debido a que existen normativas y reglamentos que no son muy rigurosos, también la falta de control y evaluación en las licencias de construcción, ya que los requisitos en algunas regiones son muy genéricos y no son detalladas, también se consideraría que existe gran cantidad de personas que optan por el camino más corto, para realizar sus construcciones, sin contar con el asesoramiento adecuado de los profesionales que pueden brindar sus aportes para el tema de los diseños de sus estructuras, a esto se le suma también utilizar durante el proceso de ejecución materiales de mala calidad o materiales inadecuados para sus estructuras, también está influenciado por la mano de obra no calificada, todos estos factores acumulados elevan considerablemente el nivel de vulnerabilidad de las construcciones.

Las personas prefieren realizar construcciones sin contar con los permisos adecuados, y que posteriormente lo regularizan, esto viene a ser una construcción altamente vulnerable porque no se evaluó en la fase de diseño, sino que se evalúa en la fase de post ejecución obviando muchas normas del reglamento nacional de edificaciones.

A este problema se le suma también la falta de capacitación de la mano de obra concretamente en temas de procesos constructivos, especificados con normativas, originando a futuro que estas construcciones sean demasiadas propensas a sufrir fallas por efectos sísmicos, que pueden ocurrir en la zona.

Las construcciones deben cumplir ciertos requisitos especificados en el reglamento nacional de edificaciones (RNE), especialmente la normativa la E0.70, normativa que hace referencia al diseño de viviendas de albañilería confinada. Toda construcción que se realiza debe tener consideraciones básicas en la fase de diseño y ejecución, ya que toda construcción siempre estará expuesta a cualquier movimiento sísmico, toda construcción tiene como principal objetivo preservar la vida de sus ocupantes.

De lo observado en campo, la mayoría de las viviendas de albañilería confinada construidas en el Sector 4, del distrito de Amarilis – Huánuco, son producto de la autoconstrucción, y a medida que pasan los años, la necesidad de estas es cada vez mayor. En la actualidad la necesidad de viviendas de albañilería confinada afecta a todos los estratos sociales, en sectores pobres las personas edifican sus propias viviendas sin asesoría técnica de profesionales como ingenieros o arquitectos, en muchos casos son los maestros de obra quienes construyen las viviendas.

La informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada en el Sector 4, del distrito de Amarilis – Huánuco, está relacionada con la ubicación de los terrenos y la autoconstrucción; si nos referimos por ubicación, los terrenos están ubicados en las laderas de los cerros o en zonas aledañas por donde fluyen los huaycos y por autoconstrucción a que las personas construyen sus viviendas con poco conocimiento de diseño generando así un peligro ante un evento sísmico.

Por lo tanto, este trabajo de investigación se ocupa principalmente de las deficiencias en la estructura de las viviendas de albañilería confinada autoconstruidas en el Sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco y su influencia en la vulnerabilidad sísmica.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las construcciones ubicadas en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco, son realizadas de manera empírica sin ningún asesoramiento de profesionales. El principal factor de informalidad viene a ser el autoconstrucción de las viviendas en esta zona, también dentro de este problema se le suma la falta de control y supervisión por parte de los representantes de la municipalidad de Amarilis.

Al no haber un adecuado control ni supervisión durante el proceso constructivo de las construcciones de albañilería confinada realizadas de forma informal, ni al realizar el adecuado control de calidad de los materiales que se utilizara en dichas construcciones, trae como consecuencias a futuro fallas estructurales producidas por los sismos que pueden ser severas como grietas y fisuras bien marcadas en las construcciones. Estas fallas pueden ser por peso propio de la estructura, por malos hábitos durante el proceso constructivo y también por efectos sísmicos.

La presente investigación busca determinar la vulnerabilidad de las construcciones en el sector 4, de Amarilis, provincia y región de Huánuco, para determinar el nivel de vulnerabilidad que puede ser bajo, alto o medio. Estos valores obtenidos del nivel vulnerabilidad podrán ser utilizadas como antecedentes para construcciones posteriores o futuro que pueden realizar en la zona mencionada.

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera influye la informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada en la vulnerabilidad sísmica en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PE1: ¿De qué manera influye el diseño en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019?

PE2: ¿De qué manera influye la inspección en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019?

PE3: ¿De qué manera influye el control de calidad de los materiales en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019?

1.3 OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia de la informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada en la vulnerabilidad sísmica en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Determinar la influencia del diseño en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019.

OE2: Determinar la influencia de la inspección en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019.

OE3: Determinar la influencia del control de calidad de los materiales en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4 Amarilis – Huánuco, 2019.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN NORMATIVA - ADMINISTRATIVA

A nivel normativo las construcciones de viviendas informales de albañilería se realizan de forma empírica, por el método de autoconstrucción, incumpliendo con las normas que establecen los parámetros de diseño como es en el Reglamento Nacional de Edificaciones, son muy frecuentes a nivel local y nacional, a esto se suma

la elección de materiales de mala calidad y la mano de obra no calificada que realizan trabajos deficientes, teniendo consecuencias a posterior.

A nivel administrativo se visualiza que, ya que no cumplen con las normas ni parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones para la construcción de dichas viviendas, ni con los requisitos para la licencia de construcción que emite la entidad a cargo, las personas evaden los derechos de pago, tributos, originando así el pase a la informalidad.

En la actualidad la mayor parte de la población de condición económica baja, optan por estos sistemas de construcción de forma informal sin tener la supervisión de representantes de las municipalidades encargadas de inspeccionar estos trabajos, así como también el asesoramiento de un profesional para el diseño de sus proyectos, la cual origina un problema principalmente en asentamientos humanos o zonas alejadas del radio urbano, donde se observa gran cantidad de estas construcciones.

Se podría decir entonces que la vulnerabilidad producida por estas construcciones informales podría ser alto, debido a que no se cuenta con un riguroso control para garantizar la estabilidad de sus estructuras en caso de sismos.

La presente investigación tuvo como finalidad, determinar el grado de vulnerabilidad sísmica producida por la informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco, dando los resultados que se obtienen para que las poblaciones y autoridades lo tomen en cuenta a futuro.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Las construcciones de viviendas de albañilería confinada realizadas informalmente se ven afectadas técnicamente de gran manera, ya que no cumplen con las normas establecidas de diseño como son la E 0.30, E 0.50, E 0.60, E 0.70, realizan una construcción de vivienda insegura para las personas que habitan en ella, ya que obvian procesos constructivos que aseguran la realización de una buena ejecución.

1.5.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El problema que origina la informalidad en las construcciones de viviendas de albañilería confinada, tiene un origen social, debido a que algunas personas tienen un deseo de mejorar su calidad de vida, comenzando desde el lugar que habitan como sus viviendas y otras construcciones comerciales, cabe mencionar que, sin llevar un adecuado control, ni supervisión de sus estructuras por profesionales, trae como consecuencia que sean vulnerables a cualquier evento sísmico.

El fenómeno del autoconstrucción predomina principalmente en zonas rurales, urbano marginales en los denominados asentamientos humanos, ya que, por la accesibilidad misma, por la condición de vida de sus pobladores y las gestiones municipales, no se realiza un control apropiado y supervisión de estos trabajos. Todos estos problemas acumulados, traen como consecuencia que las estructuras no sean seguras en caso de sismos exponiendo a sus habitantes a consecuencias fatales.

1.5.4 JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA

Las construcciones de viviendas de albañilería confinada realizadas informalmente, suelen ser un constante problema que tienen que afrontar toda gestión de turno, a esto se le suma que, en las construcciones informales, no hacen uso de equipos y maquinas que puedan ayudar a mejorar el proceso constructivo de dichas construcciones.

En la actualidad no existe una colaboración mutua entre habitantes y autoridades para mejorar este problema de la informalidad, debe existir un plan de modelo que innove en el tema de las construcciones de viviendas de albañilería confinada garantizando también su buen comportamiento frente a efectos sísmicos.

Con la ayuda de un plan integrado que tome en cuenta todas las necesidades de la población de zonas rurales, se puede mejorar y reducir la informalidad considerablemente de las construcciones de viviendas de albañilería confinada, al poder cumplir con esto también se reducirá el nivel de vulnerabilidad de las estructuras y de sus habitantes.

Esta investigación que se planteó, tuvo como finalidad, determinar el grado de vulnerabilidad en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco, dando un cimiento para posteriores investigaciones, y trabajos que ayuden a mejorar y reducir el problema de la informalidad de las construcciones de viviendas de albañilería confinada

1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- La evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica solo se realizó en las viviendas de una determinada extensión de terreno denominada sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco.
- La resistencia de algunos pobladores para ser encuestados, ya que muchos de ellos como construyeron sus viviendas de manera irregular, piensan que las encuestas provienen de la municipalidad.

1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La viabilidad de la investigación es el aspecto de un proyecto científico que está relacionado con si este se puede llevar a cabo en la vida real o no. Si una idea de investigación no se considera viable, será imposible realizarla y, por tanto, deberá ser descartada (Rodríguez Puerta, 2018)

En la viabilidad teórica, se contó con toda la información bibliográfica y de páginas webs necesarios para el normal desarrollo del trabajo de investigación y para fundamentar las bases teóricas sobre los estilos de vida de Rolando Arellano, sobre metodología de la investigación científica y sobre muchos temas del comportamiento del consumidor.

En cuanto a la colaboración de algunos habitantes de la zona, se contó con la predisposición que se considera necesaria para la presente investigación.

Para el desarrollo normal de esta investigación se contó con el tiempo adecuado para la planificación y la ejecución de la misma, por consiguiente todo el desarrollo del trabajo de investigación estará dentro del plazo previsto.

CAPITULO II

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Después de haber revisado con los medios disponibles, múltiples investigaciones científicas en las principales universidades del país y a nivel internacional se encontró estudios que se relacionan con el presente trabajo de investigación como se detallan a continuación:

2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL

Rivera (2017), en la tesis titulada “Estimación de la vulnerabilidad sísmica en estructuras con un primer piso débil”, tiene como objetivos estimar la vulnerabilidad estructural en marcos representativos de la zona del lago de la ciudad de México con un primer piso débil. Los resultados obtenidos son positivos al proyecto de investigación, presentando dichos resultados en tablas y gráficas, estas gráficas muestran los resultados obtenidos demuestran una alta vulnerabilidad en la zona de investigación, en función de los instrumentos planteados por el investigador. Al término de la investigación llegan a las siguientes conclusiones que todos los casos de estudio donde la estructura tenía un primer piso débil presentaron mayores distorsiones y por consecuencia tuvo mayores daños esperados en función de la vulnerabilidad para una misma intensidad sísmica.

Bedoya (2005), en la tesis titulada “Estudio de resistencia y vulnerabilidad sísmicas de viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento”, tiene como objetivos, evaluar las resistencias y el comportamiento sísmico de las viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento, también dentro de sus objetivos es diseñar y proponer un modelo matemático que simule el comportamiento sísmico de las viviendas. Los resultados obtenidos son positivos al proyecto de investigación, presentando dichos resultados en tablas y gráficas, los resultados obtenidos de los ensayos con cargas verticales, horizontales, así mismo el análisis de la vulnerabilidad de las viviendas de bajo costo

estructuradas con ferrocemento, en función de los instrumentos planteados por el investigador. Al término de la investigación llegan a las siguientes conclusiones con respecto a la vulnerabilidad de las viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento, que generalmente la mayoría de las viviendas inspeccionadas tienen deficiencias en zonas de conexión de cubiertas y la cimentación, debido a efectos que tienen los sismos en estas zonas.

Silva (2011), en la tesis titulada “Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales, y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región metropolitana”, tiene como propósito determinar el riesgo sísmico en muestras de vivienda construidas entre los periodos de 1980 y 2001, en función de dos factores la vulnerabilidad y el peligro sísmico desde la perspectiva de la ingeniería. Sus principales objetivos son, evaluar el riesgo sísmico de las viviendas en la región metropolitana, asimismo asignar una clase representativa de vulnerabilidad y estimar el grado de peligro sísmico de las muestras de viviendas construidas entre los periodos de 1980 y 2001. Los resultados obtenidos son positivos al proyecto de investigación, presentando dichos resultados en tablas y gráficas, así mismo se plantea un mapa de riesgo sísmico, en función de los instrumentos planteados por la investigadora.

Al finalizar la investigación se llega a la conclusión que se logra realizar la representación de vulnerabilidad y peligro sísmico, así mismo una evaluación de las estructuras, pero todo esto va de la mano de otros factores externos como planos, profesionales y el cumplimiento de normativas para este tipo de construcciones.

2.1.2 A NIVEL NACIONAL

Flores (2002), en la tesis titulada “Diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima”. La cual, tuvo como objetivos, contribuir a la reducción de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas, también conocer las principales características estructurales y obtener un diagnostico preliminar y local de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en dos distritos

de la ciudad de Lima. Los resultados obtenidos son de forma detallada comenzando desde el análisis de cargas verticales, como esfuerzos axiales de los muros, esfuerzos de los suelos, análisis de viviendas en zonas de gran pendiente, en rellenos sanitarios y en quebradas.

Al finalizar la investigación se llega a las conclusiones que las viviendas autoconstruidas en los distritos de Villa el Salvador y Carabayllo presentan una calidad de construcción mediana. Pero la mayoría de las viviendas encuestadas presentan fallas estructurales que tendrían consecuencias en caso de sismos.

Espinoza (2016), en la tesis titulada “Influencia del autoconstrucción en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas familiares de concreto armado en la ciudad de Abancay”. Dicha investigación tuvo como objetivos, determinar la influencia del autoconstrucción de viviendas familiares de concreto armado en la vulnerabilidad sísmica, para ello se intervinieron en 3 sectores de la ciudad de acuerdo a las características geotécnicas que estas tienen. Los resultados obtenidos son positivos al proyecto de investigación, presentando dichos resultados en tablas donde se muestra el grado de vulnerabilidad de 08 viviendas consideradas en el estudio, y la relación entre la autoconstrucción y la vulnerabilidad estructural de las mencionadas viviendas.

Al finalizar la investigación se llega a las conclusiones indican que el 100% de las viviendas encuestadas presenta alta vulnerabilidad sísmica que está en función de parámetros de control (separación entre edificios, periodo fundamental de vibración, fuerza cortante mínima y desplazamientos laterales relativos de entrepiso) que la norma técnica E.030 establece.

Polo (2017), en la tesis titulada “La auto construcción y su incidencia sobre los perjuicios ocasionados a los ocupantes del Asentamiento Humano Señor de los Milagros 2da zona Collique-Lima 2017”. Tiene como principales objetivos, determinar la relación entre la autoconstrucción con los perjuicios ocasionados a los ocupantes del AA. HH. Señor de los Milagros 2da zona Collique – Lima 2017, también determinar la relación entre la autoconstrucción con calidad aparente de la edificación.

Los resultados obtenidos son representados mediante tablas y graficas que muestran la incidencia que tienen la autoconstrucción y los perjuicios que ocasionan a sus ocupantes, esto está en función de los instrumentos que plantea el autor.

Al finalizar la investigación se llega a las conclusiones el coeficiente de correlación entre la Autoconstrucción y la Calidad aparente de la edificación tiene un valor de -0.559, por lo que existe una relación inversa entre la auto construcción y la calidad aparente de la edificación, vale decir que, a más auto construcción, menos calidad aparente en sus edificaciones, y a menos auto construcción más calidad aparente en la edificación, es por ello que existe gran cantidad de viviendas que no ofrecen seguridad a sus ocupantes tanto en calidad, como en el funcionamiento de las mismas.

2.2 BASES TEÓRICAS

El soporte teórico para el presente estudio, consideró las concepciones, teorías, enfoques, definiciones, principios y demás aportes científicos que orientan el sustento científico del presente trabajo de investigación.

2.2.1 VULNERABILIDAD SÍSMICA

Se define como el grado de daño debido a la ocurrencia de un movimiento sísmico del terreno de una intensidad determinada, (Valverde, 2017, pág. 18).

Predisposición intrínseca de una estructura, grupo de estructuras o una zona urbana, a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico; está asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño, (Mesta, 2014, pág. 102).

2.2.2 DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

La Ficha de Reporte finaliza con el resumen del estado y el diagnóstico de la vivienda analizada. Los resultados se dan para viviendas con diafragma rígido. Debido a que el 100 % de las viviendas encuestadas

(representativas) representan este tipo de diafragma. En este tipo de viviendas se aplican los procedimientos anteriormente indicados sobre densidad de muros y estabilidad de muros al volteo, éste último cuando sea necesario, (Bazan , 2007, pág. 58).

2.2.3 FACTORES PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

Se consideran:

Densidad de Muros: se determina para los casos de sismo frecuente y sismo raro. Se clasifica como: buena densidad; relación $AJAr > 1,2$, regular densidad; relación $0,8 < AJAr \leq 1,2$ en sus dos direcciones principales.

Estabilidad de Muros: se basa en la calificación de "algunos muros inestables" que significa de 2 a 4 muros inestables; luego los límites de "todos los muros estables" y "todos los muros inestables".

Mano de Obra y Materiales: se considera la evaluación visual global sobre la calidad de mano de obra y los materiales utilizados en la construcción. Estos se clasifican como; buena calidad, regular calidad y mala calidad.

Ubicación de la estructura: se considera la topografía y tipología del suelo donde esta cimentada la vivienda, como: "Buena ubicación" significa una zona sin pendiente y un suelo de buena resistencia. "Mala ubicación" significa una zona con pendiente pronunciada y un suelo de relleno o similar; y la calificación intermedia de "Regular ubicación" para todas las demás combinaciones.

El siguiente cuadro resumen muestra los cuatro factores que se toman en cuenta en el diagnóstico de la vulnerabilidad sísmica, en la cual se da prioridad a la densidad de muros como factor más influyente (60%), seguido por la estabilidad de muros (20%), finalmente están la mano de obra y materiales (10%) y la ubicación de la estructura (10%), (Bazan , 2007, p. 59).

Tabla 01: Factores para determinar la vulnerabilidad sísmica

Densidad de muros (60%)	Estabilidad de muros (20%)	Mano de obra y materiales (10%)	Ubicación de la Estructura (10%)	Diagnóstico (100%)
Buena: $A_e/A_r > 1.2$	No existen muros inestables	Buena calidad	Buena ubicación	Vulnerabilidad baja
Regular: $0.8 \leq A_e/A_r \leq 1.2$	Algunos muros inestables	Buena o regular calidad	Buena o regular ubicación	Vulnerabilidad media
Deficiente: $A_e/A_r < 0.8$	Muchos muros inestables	Regular o mala calidad	Regular o mala ubicación	Vulnerabilidad alta

Fuente: (Bazan , 2007, p. 59).

2.2.4 NIVELES DE DIAGNÓSTICO ANTE SISMO FRECUENTE

El diagnóstico se determinó en tres niveles, según la bibliografía tomada como referencia, (Bazan , 2007, pág. 60).

Vulnerabilidad sísmica baja:

La estructura analizada presentó una buena densidad de muros ($A_e/A_r > 1.2$) en ambos sentidos del análisis. A este caso le corresponde en la columna de "Estado" la denominación de "Bueno".

- En la estructura no existen materiales de estabilidad o sólo alguno.
- Presenta una mano de obra y materiales de buena calidad; sin la presencia de cangrejeras en el concreto, juntas entre ladrillos de 1 a 2cm, ladrillos de fabricación industrial.
- La vivienda se encuentra en buena ubicación.
- La estructura no sufre daños de consideración, comportamiento prácticamente elástico.

Vulnerabilidad sísmica media:

- La estructura analizada presentó una densidad de muros regular ($0.8 \leq A_e/A_r \leq 1.2$) en ambos sentidos del análisis o densidad "regular" en un sentido y "bueno" en el otro. A este caso le corresponde en la columna de "Estado" la denominación de "Regular".
- En la estructura presenta algunos muros con problemas de estabilidad al volteo.

- Presenta una mano de obra y materiales de regular calidad; pocas cangrejas en el concreto, la mayor parte de los muros a plomo, juntas entre ladrillos de 1.5 a 2.5cm, ladrillos de fabricación artesanal con buena textura.
- La vivienda se encuentra en ubicación regular.
- Los daños que presentaría que presentaría la estructura serían reparables.

Vulnerabilidad sísmica alta:

- La estructura analizada presenta una densidad de muros deficiente ($A_e/A_r < 0.8$) en cualquiera de los sentidos en análisis. A este caso le corresponde en la columna de "Estado" la denominación de "Deficiente".
- En la estructura presenta muchos muros con problemas de estabilidad al volteo.
- Presenta una mano de obra y materiales de mala calidad; cangrejas en el concreto, muros desaplomados y desalineados, juntas entre ladrillos mayores a 2.5cm, ladrillos de fabricación artesanal de pésima calidad y textura.
- La vivienda se encuentra sobre una mala ubicación; en el borde de un barranco, en una quebrada, sobre un suelo de baja calidad, relleno o similar.
- Existe la posibilidad de daños considerables en la estructura, estos daños podrían ser no reparables.

2.2.5 NIVELES DE DIAGNÓSTICO ANTE SISMO RARO

El diagnóstico se determinó en tres niveles, según la bibliografía tomada como referencia, (Bazan , 2007, pág. 60).

Vulnerabilidad sísmica baja:

- La estructura analizada presenta una buena densidad de muros ($A_e/A_r > 1.2$) en sus dos sentidos. Los daños que la presenta la estructura son reparables, no existiendo la posibilidad de colapso bajo esta sollicitación.

Vulnerabilidad sísmica media:

- La estructura analizada presenta una regular densidad de muros ($0.8 \leq Ae/Ar \leq 1.2$) en sus dos sentidos. Alguno de los daños que la presentaría la estructura son irreparables, existiendo la posibilidad de colapso bajo esta sollicitación.

Vulnerabilidad sísmica alta:

- La estructura analizada presenta una densidad de muros deficiente ($Ae/Ar < 0.8$) en alguno de sus dos sentidos o en ambos. Existirán daños irreparables y gran posibilidad de colapso de la estructura.

2.2.6 VALORES NUMÉRICOS EQUIVALENTES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD

Ya que casi nunca la viviendas tendrán todos los factores (bueno, regular, deficiente), es conveniente determinar valores numéricos equivalentes para cada condición influyente de tal manera de determinar la vulnerabilidad para diversas combinaciones de casos, (Bazan , 2007, p. 61).

Tabla 02: Valores numéricos equivalentes para determinar la vulnerabilidad

FACTORES INFLUYENTES EN LA VULNERABILIDAD	CONDICIONES Y VALORES NUMERICOS						
	Densidad de Muros	Buena : $Ae/Ar > 1.2$	60	Regular $0.8 \leq Ae/Ar \leq 1.2$	30	Deficiente: $Ae/Ar < 0.8$	0
	Estabilidad de muros	No existen muros inestables	20	Algunos muros inestables	10	Muchos muros inestables	0
	Mano de obra y materiales	Buena o regular calidad	10	Regular calidad	5	Regular o mala calidad	0
	Ubicación de la estructura	Buena ubicación	10	Regular ubicación	5	Mala ubicación	0
DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD	Sismo frecuente	Vulnerabilidad S. baja: $65 < (total) \leq 100$		Vulnerabilidad S. media: $35 \leq (total) \leq 65$		Vulnerabilidad S. alta: $0 \leq (total) < 35$	
	Sismo raro	Vulnerabilidad S. baja: $65 < (total) \leq 100$		Vulnerabilidad S. media: $35 \leq (total) \leq 65$		Vulnerabilidad S. alta: $0 \leq (total) < 35$	

Fuente: (Bazan , 2007, p. 61).

2.2.7 NORMATIVA UTILIZADA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

La normativa utilizada para el análisis de vulnerabilidad sísmica será en función a las recomendaciones del reglamento nacional de edificación (RNE) con sus respectivas modificaciones.

E0.30: Diseño sismoresistente (RNE)

En el art. 1.2. Señala “Esta Norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios del diseño sismoresistente”.

En el art. 1.3. Señala que la filosofía del Diseño Sismoresistente consiste en:

- a. Evitar pérdida de vidas humanas.
- b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c. Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en la presente Norma los siguientes principios:

- a. La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
- b. La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
- c. Para las edificaciones esenciales, se tendrán consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

En el art. 1.4. Señala que Debe tomarse en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.

- Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- Deformación lateral limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa

E0.60: Concreto Armado (RNE)

En el art. 3.1. Señala que la Supervisión o la autoridad competente podrán ordenar, en cualquier etapa de ejecución del proyecto, el ensayo de cualquier material empleado en las obras de concreto, con el fin de determinar si corresponde a la calidad especificada.

En el art. 7.13. Señala que la integridad total de una estructura se puede mejorar significativamente introduciendo algunos detalles adicionales en el refuerzo. La intención del art. 7.13 es mejorar la redundancia y la ductilidad en las estructuras, de modo que, en el caso de daño en un elemento estructural o de una carga anormal, el daño resultante en la estructura pueda limitarse a un área relativamente pequeña y como consecuencia, la estructura tenga una mayor posibilidad de mantener la estabilidad global.

E0.70: Albañilería (RNE)

En el art. 1.1. Señala que esta Norma establece los requisitos y las exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el control de calidad y la inspección de las edificaciones de albañilería estructuradas principalmente por muros confinados y por muros armados.

En el art. 4.1. Señala que la mano de obra empleada en las construcciones de albañilería será calificada, debiéndose supervisar el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas.

En el art. 6.2.1. Señala que las plantas simples y regulares. Las plantas con formas de L, T, etc., deberán ser evitadas o, en todo caso, se dividirán en formas simples.

En el art. 6.2.2. señala que Simetría en la distribución de masas y en la disposición de los muros en planta, de manera que se logre una razonable simetría en la rigidez lateral de cada piso y se cumpla las restricciones por torsión especificadas en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño sísmoresistente.

En el art. 6.2.5. Señala que la densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación. Cuando en cualquiera de las direcciones no exista el área suficiente de muros para satisfacer los requisitos de la Sección 7.1.2.b, se deberá suplir la deficiencia mediante pórticos, muros de concreto armado o la combinación de ambos.

Autoconstrucción

“Se refiere a la variable independiente, que define al fenómeno mediante el cual los pobladores construyen sus propias edificaciones, sin la participación de profesionales calificados en dicho proceso.”, (Polo, 2017, pág. 26).

Habitabilidad

“Concepto basado en las condiciones mínimas que debe poseer una edificación para que pueda ser habitada sin mayor riesgo de sufrir daños a la salud integral de sus ocupantes, a corto mediano o largo plazo, (Polo, 2017, pág. 18).

Peri urbanización

“Fenómeno común en las pequeñas y grandes ciudades en las que las periferias sufren una ocupación gradual de su espacio, entorno a los grandes cascos urbanos ya consolidados. Formándose una “ciudad hacia afuera”, (Polo, 2017, pág. 20).

Amenaza sísmica

Es el valor esperado de futuras acciones sísmicas en el sitio de interés y se cuantifica en términos de una aceleración horizontal del terreno esperada, que tiene una probabilidad de excedencia dada en un lapso de tiempo predeterminado, (Marin, 2014, pág. 23).

Elemento de riesgo

Definidos como la población, las edificaciones, las obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, la infraestructura, entre otros, susceptibles a ser afectados por un fenómeno natural, (Marin, 2014, pág. 23).

Calidad de materiales

Para conocer las pruebas de los materiales y verificar la calidad de la obra es necesaria la utilización de laboratorios de materiales en donde se ejecutan las pruebas adecuadas al caso. La calidad de los materiales se determina por una serie de características que deben ser objeto de control durante la fabricación. De las cuales, unas son medibles, por lo cual son representables en una escala numérica; que son denominadas variables. Otras son de carácter cualitativo, que no son medibles cuantitativamente, aquellas que son denominadas atributos. Los controles de calidad se dan en el proceso de fabricación. Estos controles se llevan a cabo mediante ensayos destructivos y no destructivos, (Valverde, 2017, pág. 26).

Espesor efectivo

Es igual al espesor del muro sin tarrajeo u otros revestimientos descontando la profundidad de bruñas. Para el caso de los muros de albañilería armada parcialmente rellenos de concreto líquido, el espesor efectivo es igual al área neta de la sección transversal dividida entre la longitud del muro, (Mesta, 2014, pág. 102).

Densidad de muros de acuerdo con su longitud

El método de análisis se simplifica sustancialmente, ya que la rigidez total del edificio es prácticamente igual a la suma de las rigideces por corte de cada uno de los muros. Se asume que la rigidez total del edificio es proporcional a la longitud de los muros en la dirección analizado, despreciándose la contribución de los muros perpendiculares, ya que su mayor resistencia lateral en la dirección considerada es en flexión, la que es muy pequeña comparada con la rigidez de corte de los muros en la otra dirección, (Valverde, 2017, pág. 34).

Relación obtenida al dividir el área de corte de los muros reforzados entre el área techada en planta. El área de corte se obtiene de la sumatoria del producto de las longitudes totales de los muros y sus espesores efectivos, (Mesta, 2014, pág. 99)

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Vulnerabilidad.** -Se denomina vulnerabilidad al grado de daño que sufre una estructura debido a un evento sísmico de determinadas características. Estas estructuras se pueden calificar en “más vulnerables” o “menos vulnerables” ante un evento sísmico, (Contreras & Gutiérrez, 2018, pág. 42).
- **Sismología.** -Es la ciencia y estudio de los sismos, sus causas, efectos y fenómenos asociados, (Marin, 2014, pág. 23).
- **Análisis Sísmico.** -Es la frecuencia de ocurrencia de sismos por unidad de área en una región dada. A menudo esta definición es empleada inadecuadamente, por lo que se define en forma más general como "la actividad sísmica de una región dada", esta última definición implica que la sismicidad se refiere a la cantidad de energía liberada en un área en particular, (Marin, 2014, pág. 23).

- **Sismo.** -Serie de vibraciones de la superficie terrestre generadas por un movimiento brusco y repentino de las capas internas (corteza y manto), (Alvarez, 2015, pág. 48).

Es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra. Por su intensidad se clasifican en: Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados I, II, III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada), de Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada). Este fenómeno puede ser originado por procesos volcánicos, (Sanchez, 2014, pág. 60).

- **Falla.** -Falla es una diferencia inaceptable entre el desempeño esperado y observado, (Alvarez, 2015, pág. 49).
- **Corte.** - Es el esfuerzo interno o resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico como por ejemplo una viga o un pilar, (Alvarez, 2015, pág. 49).
- **Vivienda.** -Se considera una vivienda a cualquier recinto, separado e independiente, construido o adaptado para el albergue de personas. Las viviendas se clasifican en particulares o colectivas, teniendo en cuenta el tipo de hogar que las ocupa, (Sanchez, 2014, pág. 61).
- **Desastre.** - Interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Los desastres se clasifican de acuerdo a su origen (natural o tecnológico), (Sanchez, 2014, pág. 61).

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL

La informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada influye en la vulnerabilidad sísmica en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA

HE1: El diseño influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco, 2019.

HE2: La inspección influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco, 2019.

HE3: El control de calidad de los materiales influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco, 2019.

2.5 VARIABLES

2.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Y = Vulnerabilidad sísmica

Indicadores:

- Material de construcción
- Sistema estructural

2.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

X = Informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada

Indicadores:

- Licencia de construcción
- Supervisión de obra
- Planos de obra
- Control de calidad

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Variable independiente: Informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada.	Diseño	❖ Presencia del ing. Residente ❖ Otorgamiento de la licencia de construcción ❖ Existencia de planos	• Cuestionarios.
	Inspección	❖ Presencia del ing. Supervisor	
	Control de calidad de materiales	❖ Roturas de probetas	
Variable dependiente: Vulnerabilidad sísmica.	Configuración estructural	-Ladrillo artesanal de arcilla. -Ladrillo de arcilla estructural 18 huecos.	• Fichas de evaluación.
		-Irregularidad en planta. -Presencia de columnas cortas -Tabiques sin confinar. -Discontinuidad en planta y elevación -Densidad de muros.	

CAPITULO III

III. METODOLOGIA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 ENFOQUE

De acuerdo al enfoque la investigación tiene un enfoque cuantitativo tal como lo dice:

Hernández, Fernández y Baptista (2010), El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

Enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (pág. 4).

3.1.2 ALCANCE O NIVEL

El nivel de la investigación es descriptivo – correlacional, porque busca averiguar la incidencia en que se manifiestan las variables de estudio y medir el grado de relación que existe entre ambas. Los estudios correlacionales al evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, miden cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y, después, cuantifica y analizan la vinculación (Hernández, Fernández y Baptista (2003).

3.1.3 DISEÑO

La investigación tiene un diseño no experimental tal como lo dice:

Hernández, Fernández y Baptista (2010), podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es

decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos (pág. 149).

La investigación es correlacional transeccional causal tal como lo detalla:

Hernández, Fernández y Baptista (2010), las investigaciones se centra en:

- a) analizar cuál es el nivel o modalidad de una o diversas variables en un momento dado;
- b) evaluar una situación, comunidad, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo y/o;
- c) determinar o ubicar cuál es la relación entre un conjunto de variables en un momento.

En estos casos el diseño apropiado (bajo un enfoque no experimental) es el transversal.

Ya sea que su alcance inicial o final sea exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo (pág. 151).



Donde:

X: causa (variable independiente)

Y: efecto (variable dependiente)

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está conformada por las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco.

3.2.1 POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 80 construcciones o viviendas de albañilería confinada en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco.

3.2.2 MUESTRA

Se tomó como muestra un total de 30 construcciones de viviendas de albañilería confinada en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco.

Dicha cantidad se tomó de la siguiente tabla:

Tipo de estudio	Tamaño mínimo de muestra
Transeccional descriptivo o correlacional	30 casos por grupo o segmento del universo.
Encuesta a gran escala	100 casos para el grupo o segmento más importante del universo y de 20 a 50 casos para grupos menos importantes.
Causal	15 casos por variable independiente.
Experimental o cuasiexperimental	15 por grupo.

Fuente: (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, pág. 189)

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 TÉCNICA

Las técnicas constituyen un conjunto de medios o recursos dirigidos a recolectar, conservar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos sobre los cuales se investiga. Las técnicas constituyen un conjunto de medios o recursos dirigidos a recolectar, conservar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos sobre los cuales se investiga (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 250)

Las principales técnicas que se utilizaron en este estudio fueron por observación directa, análisis de fichas de evaluación y cuestionarios que realizaran a las viviendas de albañilería confinada y a los dueños de las viviendas.

3.3.2 INSTRUMENTOS

Los instrumentos de recolección de datos y de información que se han utilizado en la investigación son las siguientes:

Fichas de evaluación y cuestionarios: Son instrumentos utilizados para la recolección de datos, en los cuales participan sujetos escogidos que aporten con respuestas de manera oral, así como escrita (Amaru & Vargas , 2017, p. 55).

3.3.3 CONFIABILIDAD

La confiabilidad de un instrumento de medición, refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. Por ejemplo, si se midió la temperatura ambiental usando un termómetro y éste indicó que hay 22°C, y un minuto más tarde se consultó otra vez y señaló 5°C, tres minutos después se observó nuevamente y éste indicó 40°C, dicho termómetro no sería confiable, ya que su aplicación repetida produce resultados distintos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, pág. 200).

Para la confiabilidad del instrumento se realizó la prueba del coeficiente de alfa de Cronbach mediante el uso del programa de análisis estadístico IBM SPSS STATISTICS 25 dando un resultado de 0.901 el cual este valor nos indica que la confiabilidad del instrumento es bueno. El valor de 11 nos indica el número de ítems o preguntas analizados.

Tabla 1: Resultado de la prueba de confiabilidad del instrumento según el coeficiente de alfa de Cronbach

ALFA DE CRONBACH	ALFA DE CRONBACH BASADA EN ELEMENTOS ESTANDARIZADOS	N DE ELEMENTOS
,901	,897	11

3.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para el procedimiento y análisis de los datos, utilice el programa estadístico SPSS y hojas de cálculo de Microsoft Office, tomando en cuenta que los datos obtenidos son variables cualitativas.

3.4.1 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO

En la investigación, para el procesamiento de los datos se realizó la prueba con el estadístico del chi cuadrado debido que las variables de análisis son cualitativas mediante una análisis no paramétrico. Para lo cual se ha usado el programa estadístico SPSS v.25

3.4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los resultados se evaluaron estadísticamente e inferencialmente mediante un análisis no paramétrico.

CAPITULO IV

IV. RESULTADOS

4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos a través de la encuesta realizada a los dueños o propietarios de las viviendas de albañilería confinada del sector 4 – Amarilis.

El proceso de los datos se realizó mediante el uso del programa IBM SPSS STATISTICS Versión 25, se presentan los resultados mediante tablas y gráficos para que sea de mejor entendimiento al lector.

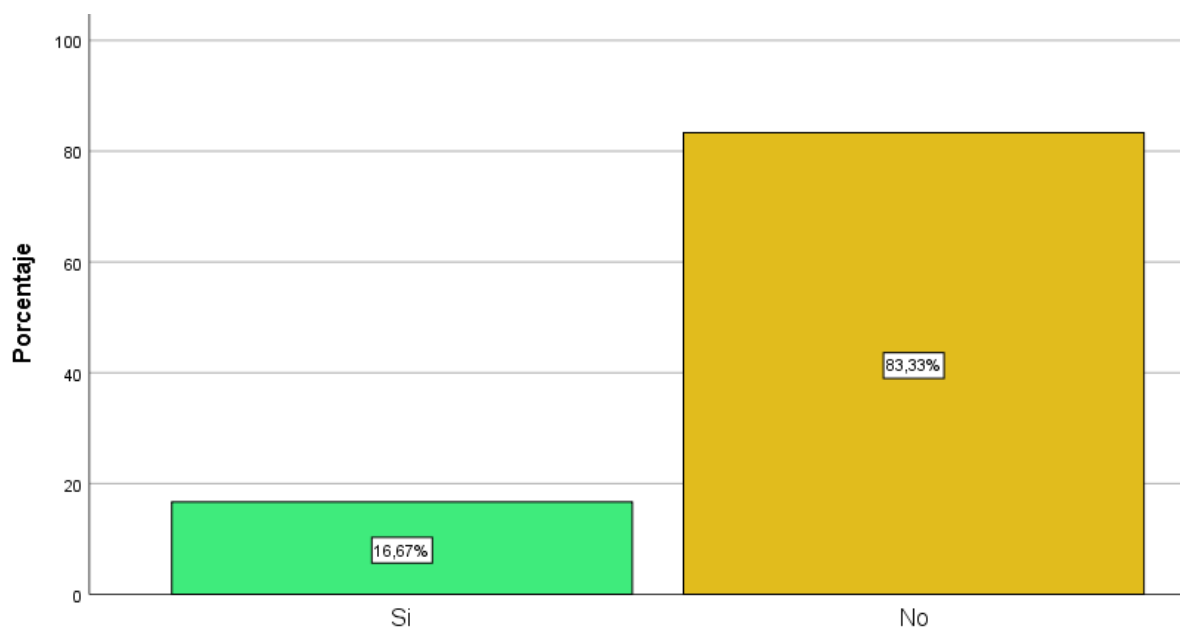
Tabla 2: Resultado sobre la tenencia de planos por parte de los dueños antes de la construcción de sus viviendas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	5	16,7	16,7	16,7
	No	25	83,3	83,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 1: Resultado sobre la tenencia de planos por parte de los dueños antes de la construcción de sus viviendas.



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 5 personas que corresponde al 16.67% de los encuestados aluden haber tenido planos antes de la construcción de sus viviendas de albañilería confinada y otras 25 personas que corresponden al 83.33% de los encuestados aluden no haber tenido planos de construcción.

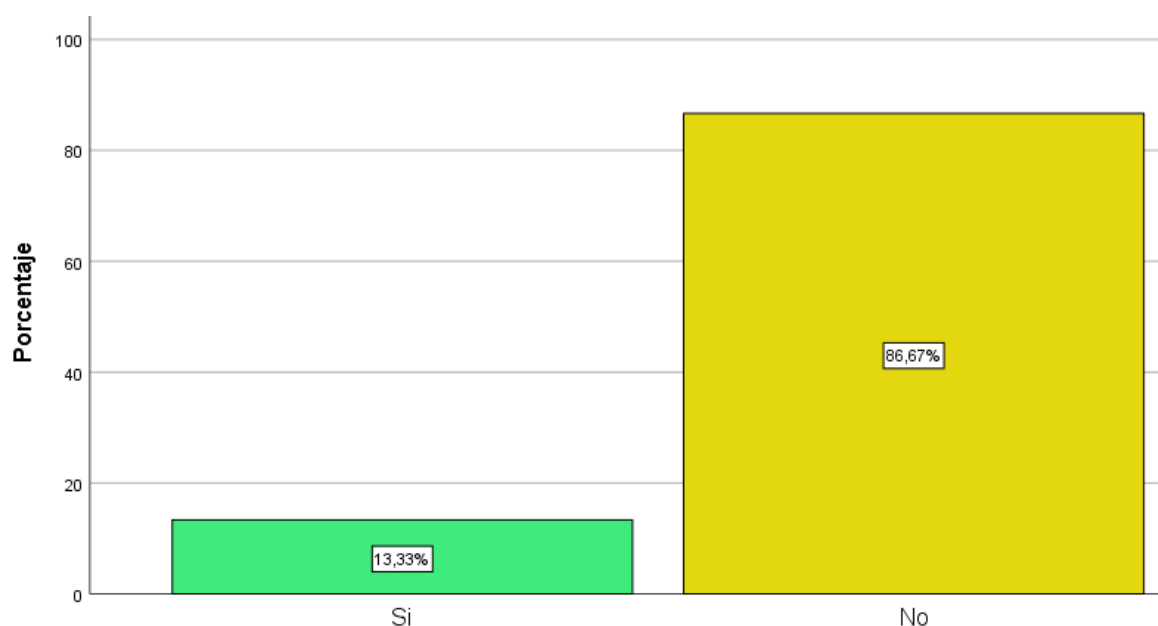
Tabla 3: Resultado del otorgamiento de la licencia de construcción antes de la construcción de la vivienda.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	13,3	13,3	13,3
	No	26	86,7	86,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 2: Resultado del otorgamiento de la licencia de construcción antes de la construcción de la vivienda.



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 4 personas que corresponde al 13.33% de los encuestados manifiestan haber contado con una licencia de construcción y otras 26 personas que corresponden al 86.67% de los encuestados aluden no haber tenido licencia construcción antes de la construcción de sus viviendas.

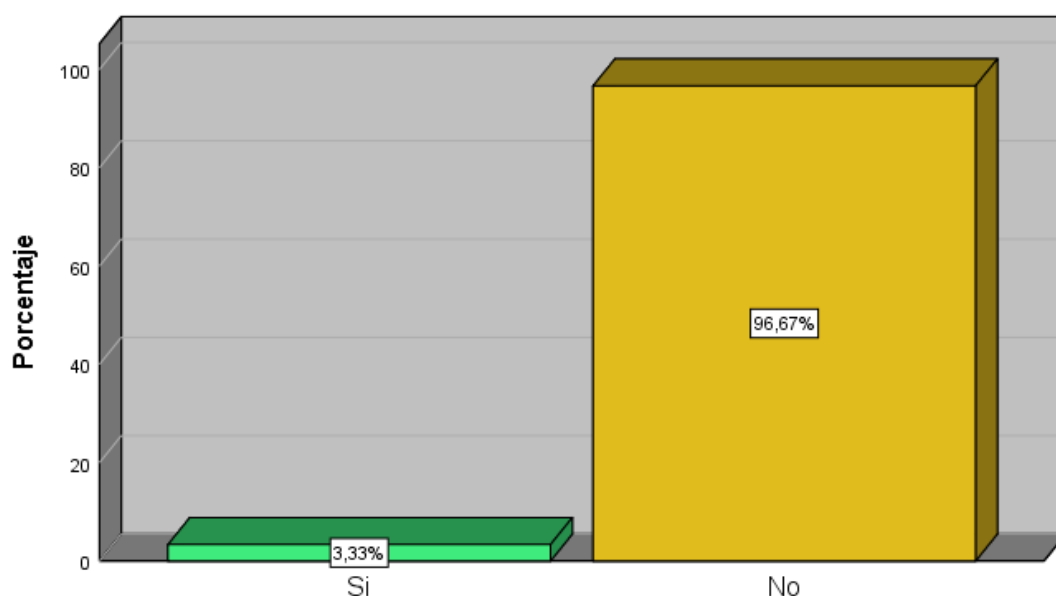
Tabla 4: Resultado sobre la presencia del ingeniero residente durante la construcción de la vivienda.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	1	3,3	3,3	3,3
	No	29	96,7	96,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 3: Resultado sobre la presencia del ingeniero residente durante la construcción de la vivienda.



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 1 persona que corresponde al 3.33% de los encuestados manifiestan si haber tenido la presencia del ingeniero residente y otras 29 personas que corresponden al 96.67% de los encuestados refieren no haber tenido la presencia del ingeniero residente durante la construcción de sus viviendas.

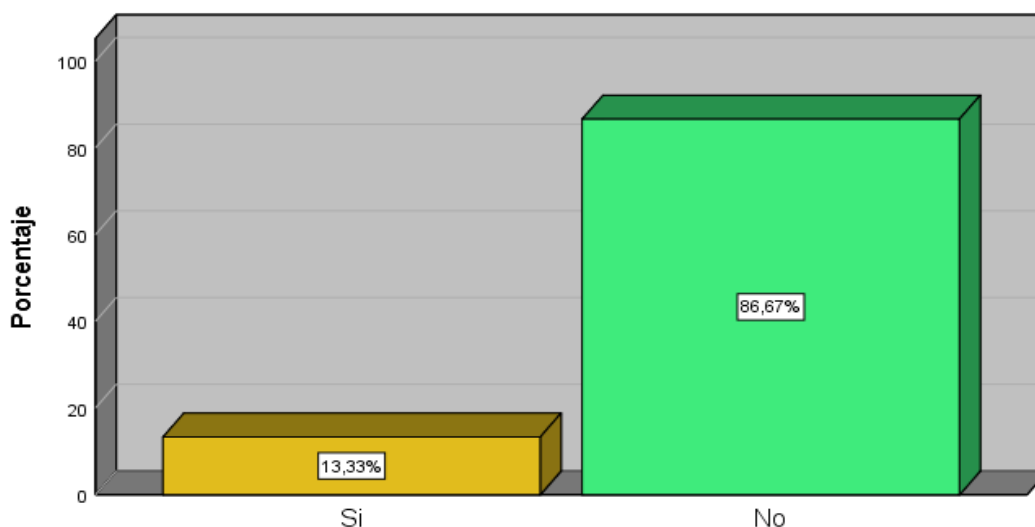
Tabla 5: En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	13,3	13,3	13,3
	No	26	86,7	86,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 4: En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 4 personas que corresponde al 13.3% de los encuestados manifiestan si haber tenido la presencia de alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de sus viviendas y otras 26 personas que corresponden al 86.7% de los encuestados refieren no haber tenido la presencia de alguna persona encargada por parte de la municipalidad.

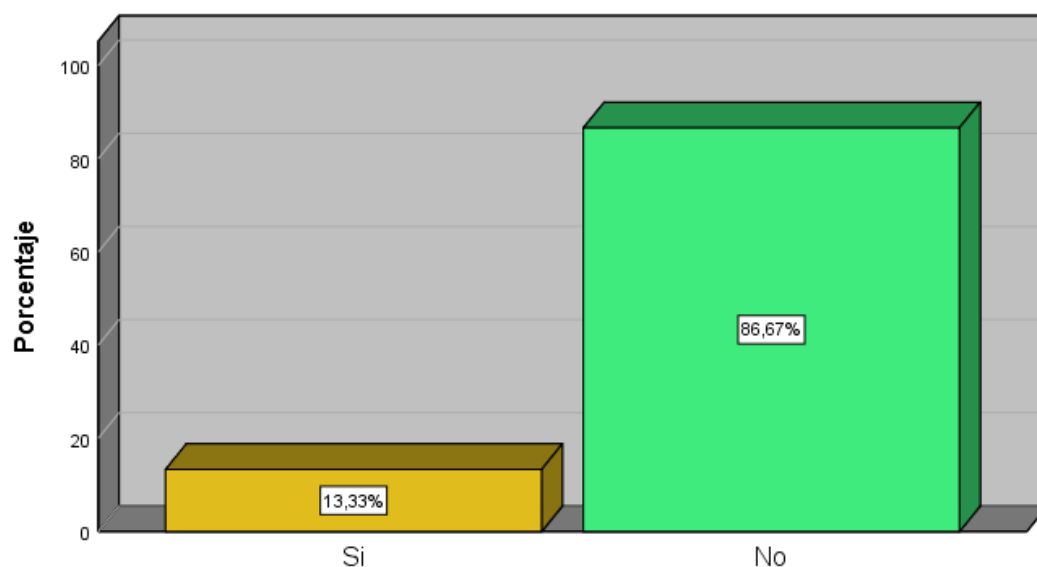
Tabla 6: Al momento de construir su vivienda usted realizo el control de calidad de resistencia de compresión del concreto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	13,3	13,3	13,3
	No	26	86,7	86,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 5: Al momento de construir su vivienda usted realizó el control de calidad de resistencia de compresión del concreto



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 4 personas que corresponde al 13.3% de los encuestados manifiestan si haber realizado el control de calidad de resistencia de compresión del concreto durante la construcción de sus viviendas y otras 26 personas que corresponden al 86.7% de los encuestados refieren no haber realizado el control de calidad de resistencia de compresión del concreto durante la construcción de sus viviendas.

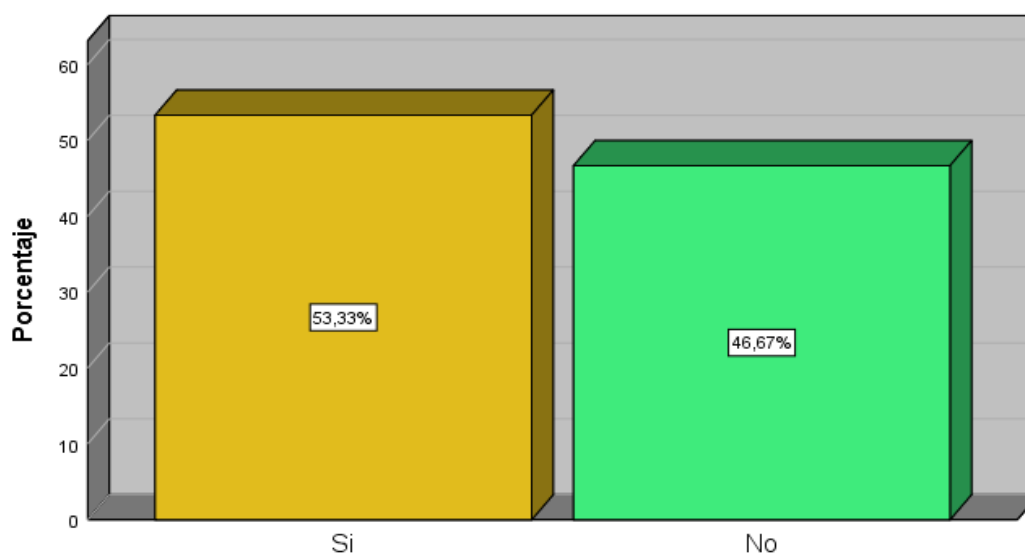
Tabla 7: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	16	53,3	53,3	53,3
	No	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco, 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 6: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 16 personas que corresponde al 53.3% de los encuestados manifiestan si haber usado como unidad de albañilería al ladrillo de arcilla artesanal en la construcción de sus viviendas y otras 14 personas que corresponden al 46.7% de los encuestados refieren no haber usado como unidad de albañilería al ladrillo de arcilla artesanal en la construcción de sus viviendas.

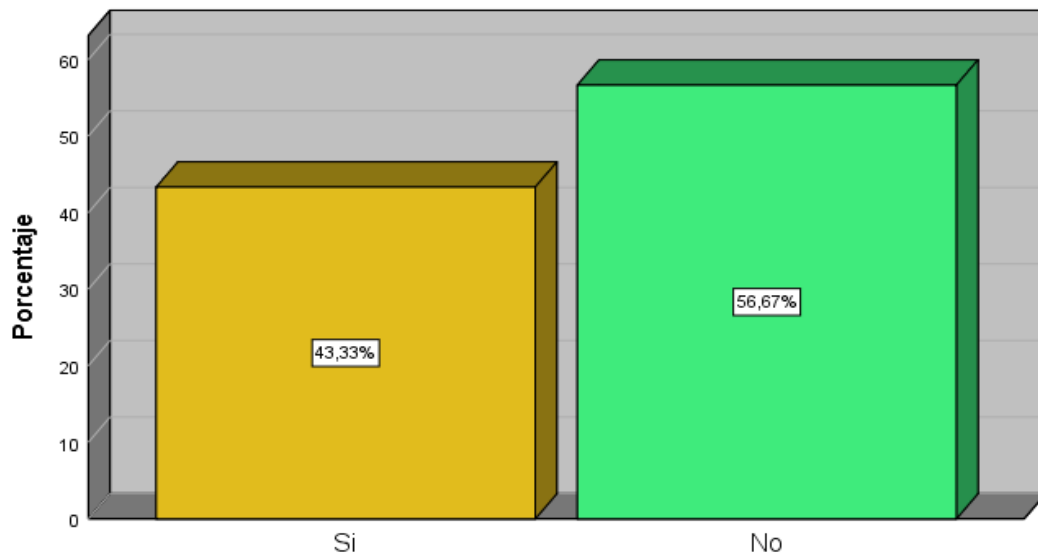
Tabla 8: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	13	43,3	43,3	43,3
	No	17	56,7	56,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 7: Resultado del tipo de unidad de albañilería usado en la construcción de las viviendas.



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 13 personas que corresponde al 43.3% de los encuestados manifiestan si haber usado como unidad de albañilería al ladrillo de arcilla estructural de 18 huecos en la construcción de sus viviendas y otras 17 personas que corresponden al 56.7% de los encuestados refieren no haber usado como unidad de albañilería al ladrillo de arcilla estructural de 18 huecos en la construcción de sus viviendas.

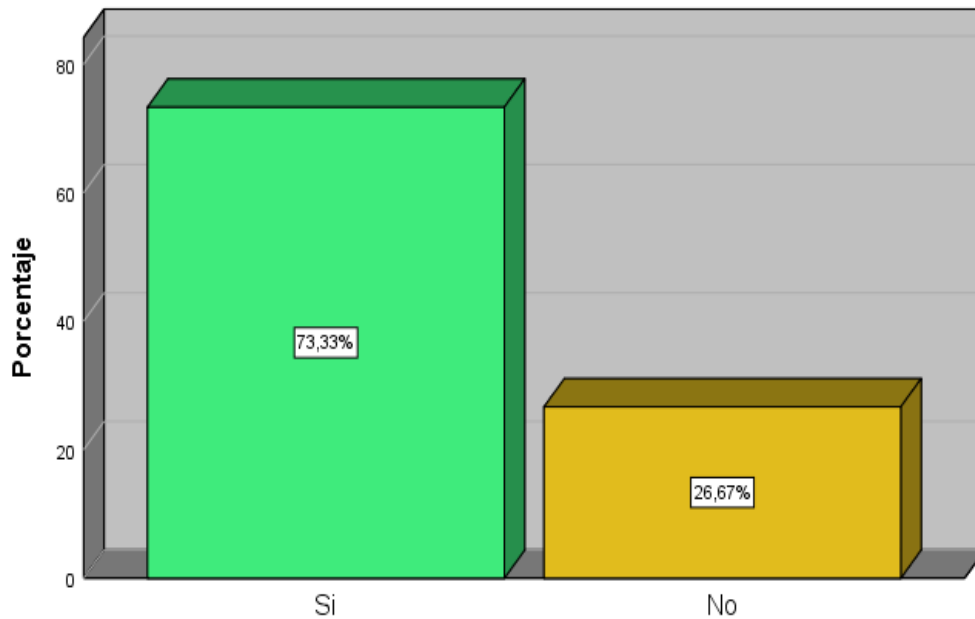
Tabla 9: Resultado la vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	22	73,3	73,3	73,3
	No	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 8: Resultado la vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados se puede apreciar que 22 viviendas que corresponden al 73.33% presentan discontinuidad en planta y elevación, mientras que 8 viviendas que corresponde al 26.67% no presentan discontinuidad en planta y elevación.

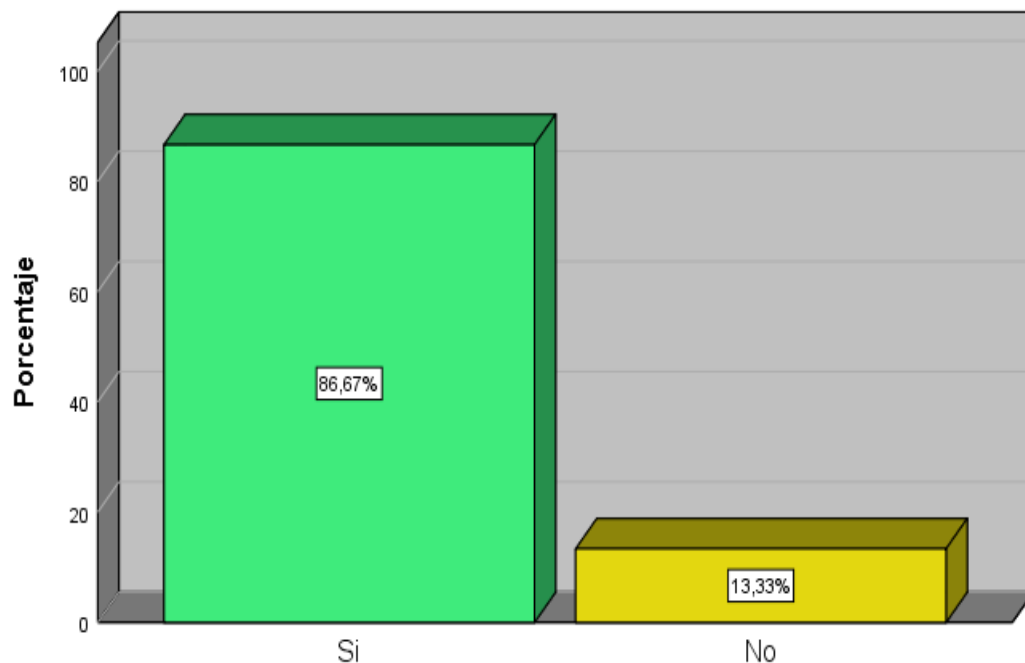
Tabla 10: Resultado de viviendas que presentan columnas cortas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	26	86,7	86,7	86,7
	No	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 9: Resultado la vivienda tiene presencia de columnas cortas.



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados observados en la tabla 9 y figura 9, se puede apreciar que 26 viviendas que corresponden al 86.67% presentan columnas cortas, mientras que 4 viviendas que corresponde al 13.33% no presentan columnas cortas.

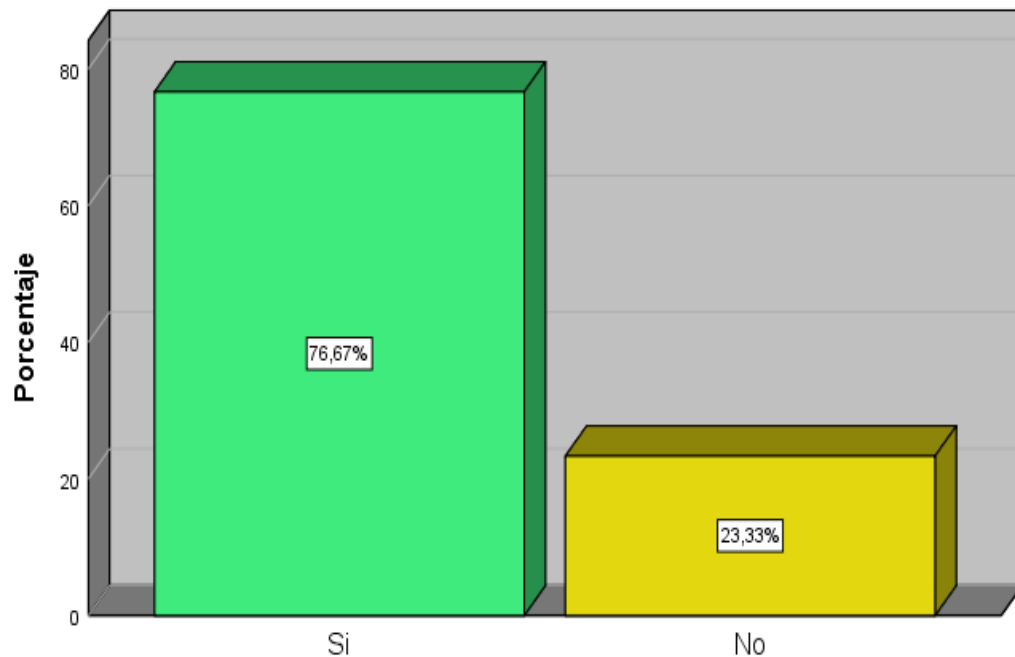
Tabla 11: Resultado sobre si la vivienda presenta tabiques sin confinar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	23	76,7	76,7	76,7
	No	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 10: Resultado sobre si la vivienda presenta tabiques sin confinar



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados observados en la tabla 10 y figura 10, se puede apreciar que 23 viviendas que corresponden al 76.67% presentan tabiques sin confinar, mientras que 7 viviendas que corresponde al 23.33% no presentan tabiques sin confinar.

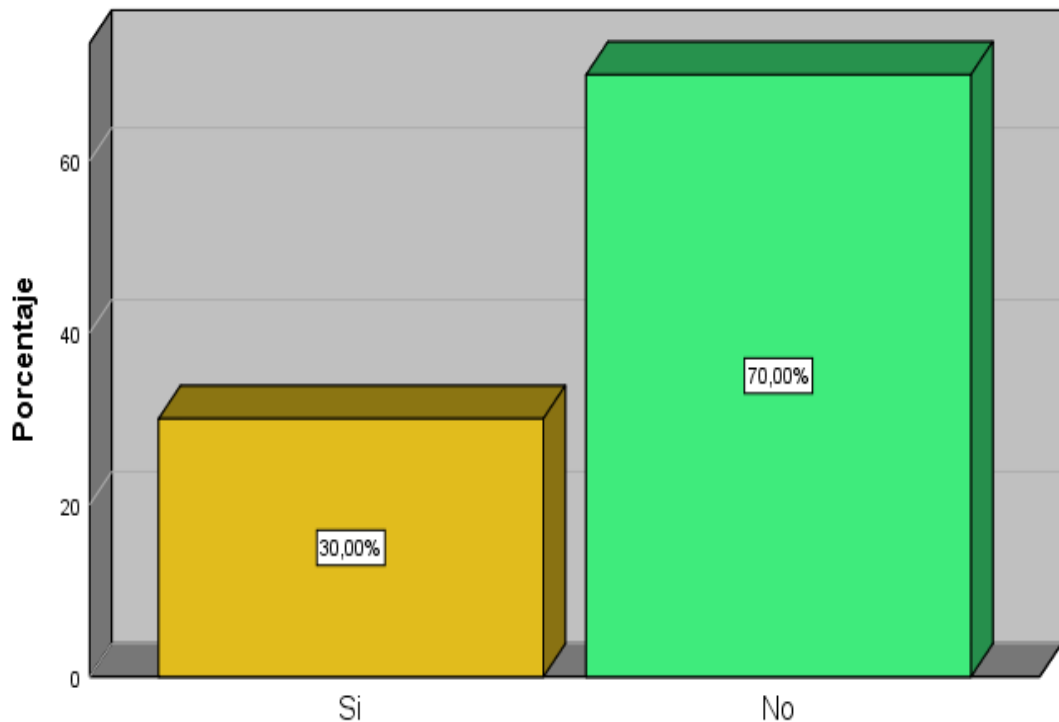
Tabla 12: La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en el reglamento E070

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	9	30,0	30,0	30,0
	No	21	70,0	70,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Aplicación del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019”.

Elaboración: Tesista.

Gráfico 11: La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en el reglamento E070



Interpretación:

Los resultados obtenidos del cuestionario “La Informalidad en la Construcción de Viviendas de albañilería confinada y su Influencia en la Vulnerabilidad Sísmica en el Sector 4, Distrito de Amarilis – Huánuco – 2019” indican lo siguiente:

En los resultados observados en la tabla 11 y figura 11, se puede apreciar que 9 viviendas que corresponden al 30% presentan densidad de muros según el reglamento E070, mientras que 21 viviendas que corresponde al 56.7% no presentan densidad de muros según el reglamento E070.

4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.2.1 HIPÓTESIS GENERAL

HG: La informalidad en la construcción influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

H0: La informalidad en la construcción no influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Tabla 13: Tabla cruzada Informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada vs Vulnerabilidad sísmica

			Vulnerabilidad sísmica		
			Si	No	Total
Informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada	Si	Recuento	21	9	30
		Recuento esperado	21,0	9,0	30,0
		% del total	70,0%	30,0%	100,0%
	No	Recuento	9	15	24
		Recuento esperado	7,2	16,8	24,0
		% del total	30,0%	50,0%	80,0%
Total	Recuento	9	21	30	
	Recuento esperado	9,0	21,0	30,0	
	% del total	30,0%	70,0%	100,0%	

Tabla 14: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis general

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,214 ^a	1	,003		
Corrección de continuidad	1,677	1	,165		
Razón de verosimilitud	4,897	1	,027		
Prueba exacta de Fisher				,141	,091
Asociación lineal por lineal	3,107	1	,078		
N de casos válidos	30				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,80.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el nivel de significancia es mayor que 0.05 ($0.003 < 0.05$) aceptamos la hipótesis alternativa, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; La informalidad en la construcción si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,111	,003
N de casos válidos		30	

Interpretación:

Como el nivel coeficiente de contingencia es menor que 0.05 ($0.003 < 0.05$) rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; La informalidad en la construcción si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

4.2.2 HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

HE1: El diseño influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

H0: El diseño no influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Tabla 15: Tabla cruzada Diseño en la construcción vs Vulnerabilidad sísmica

			Vulnerabilidad sísmica		
			Si	No	Total
Diseño en la construcción	Si	Recuento	2	5	7
		Recuento esperado	2,1	4,9	7,0
		% del total	6,7%	16,7%	23,3%
	No	Recuento	7	16	23
		Recuento esperado	6,9	16,1	23,0
		% del total	23,3%	53,3%	76,7%
Total		Recuento	9	21	30
		Recuento esperado	9,0	21,0	30,0
		% del total	30,0%	70,0%	100,0%

Tabla 16: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis específica 1

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,215 ^a	1	,0015		
Corrección de continuidad	1,574	1	,175		
Razón de verosimilitud	3,847	1	,027		
Prueba exacta de Fisher				,141	,091
Asociación lineal por lineal	3,107	1	,078		
N de casos válidos	30				

- a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,80.
- b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el nivel de significancia es menor que 0.05 ($0.0015 < 0.05$) aceptamos la hipótesis alternativa, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; el diseño en la construcción si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,025	,0015
N de casos válidos		30	

Interpretación:

Como el nivel coeficiente de contingencia es mayor que 0.05 ($0.0015 < 0.05$) aceptamos la hipótesis alterna, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; el diseño en la construcción si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

4.2.3 HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

HE2: La inspección influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

H0: La inspección no influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Tabla 17: Tabla cruzada Inspección de la edificación vs Vulnerabilidad sísmica

			Vulnerabilidad sísmica		Total
			Si	No	
Inspección de la edificación	Si	Recuento	1	1	2
		Recuento esperado	,6	1,4	2,0
		% del total	3,3%	3,3%	6,7%
	No	Recuento	8	20	28
		Recuento esperado	8,4	19,6	28,0

	% del total	26,7%	66,7%	93,3%
Total	Recuento	9	21	30
	Recuento esperado	9,0	21,0	30,0
	% del total	30,0%	70,0%	100,0%

Tabla 18: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis específica 2

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,408 ^a	1	,025		
Corrección de continuidad	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	,376	1	,540		
Prueba exacta de Fisher				,517	,517
Asociación lineal por lineal	,395	1	,530		
N de casos válidos	30				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,20.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el nivel de significancia es mayor que 0.05 ($0.025 < 0.05$) aceptamos la hipótesis alternativa, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; la inspección en la edificación si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Medidas simétricas

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,231	,025
N de casos válidos		30	

Interpretación:

Como el nivel coeficiente de contingencia es mayor que 0.05 ($0.025 < 0.05$) aceptamos la hipótesis alterna, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; la inspección en las edificaciones si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

4.2.4 HIPÓTESIS ESPECIFICA 3

HE3: El control de calidad de los materiales influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

H0: El control de calidad de los materiales no influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Tabla 19: Tabla cruzada Control de calidad vs Vulnerabilidad sísmica

			Vulnerabilidad sísmica		Total
			Si	No	
Control de calidad	Si	Recuento	1	1	2
		Recuento esperado	,6	1,4	2,0
		% del total	3,3%	3,3%	6,7%
	No	Recuento	8	20	28
		Recuento esperado	8,4	19,6	28,0
		% del total	26,7%	66,7%	93,3%
Total	Recuento		9	21	30
	Recuento esperado		9,0	21,0	30,0
	% del total		30,0%	70,0%	100,0%

Tabla 20: Prueba de chi cuadrado para la hipótesis específica 2

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,408 ^a	1	,023		
Corrección de continuidad	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	,376	1	,540		
Prueba exacta de Fisher				,517	,517
Asociación lineal por lineal	,395	1	,530		
N de casos válidos	30				

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,20.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Interpretación:

Como el nivel de significancia es mayor que 0.05 ($0.023 < 0.05$) aceptamos la hipótesis alternativa, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; el control de calidad de los materiales si influye en la vulnerabilidad

sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

		Valor	Significación aproximada
Nominal por Nominal	Coeficiente de contingencia	,138	,023
N de casos válidos		30	

Interpretación:

Como el nivel coeficiente de contingencia es mayor que 0.05 ($0.023 < 0.05$) aceptamos la hipótesis alterna, luego concluimos que a un nivel de significancia de 0.05; el control de calidad si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

CAPITULO V

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo al proceso de la investigación del estudio se llegaron a resultados generales de que: La informalidad en la construcción si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019; con una contrastación de: ($\chi^2=0.003<0.05$) para una confiabilidad de 0.05. Con sus resultados específicos como; el diseño en la construcción si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019 con una contrastación de: ($\chi^2=0.0015<0.05$); la inspección de la edificación si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019 con una contrastación ($\chi^2=0.025<0.05$); el control de calidad de materiales si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019 con una contrastación ($\chi^2=0.023<0.05$).

Al contrastar los resultados de la investigación con otras investigaciones se tiene:

Rivera en su investigación titulada: “Estimación de la vulnerabilidad sísmica en estructuras con un primer piso débil”, halla que las viviendas con un primer piso débil son muy propensas a presentar distorsiones estructurales ante una actividad sísmica; ante ello, los resultados de la presente investigación, a través de sus indicadores, no concuerda con los hallados por Rivera, debido quizá al terreno donde se erigieron las construcciones, la investigación de Rivera fue desarrollada en viviendas construidas en terrenos cercanos a un lago lo que puede afectar la construcciones que se levanten sobre ella, además que no precisa si se siguieron las normas de construcción E.070, contrastando con mi investigación, concluyo que, la informalidad en la construcción influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

La investigación titulada: “Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales, y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región metropolitana” al contrastarlas con nuestros resultados tenemos que la vulnerabilidad sísmica aumenta cuando las edificaciones presentan más de dos niveles y a esto hay que aumentar la falta de asistencia técnica como planos, presencia de ingenieros durante la construcción, etc., contrastando con mi investigación, concluyo que, la informalidad en la construcción influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Flores (2002) en su tesis titulada “Diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima”. La cual tuvo como objetivo conocer las principales características estructurales y obtener un diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en dos distritos de la ciudad de Lima. La investigación llega a la conclusión que las viviendas autoconstruidas en los distritos de Villa el Salvador y Carabayllo presentan una calidad de construcción mediana. Pero la mayoría de las viviendas encuestadas presentan fallas estructurales que tendrían consecuencias en caso de sismos. Resultandos que contrastan con los hallados en el presente estudio, debido en gran medida a las viviendas autoconstruidas en zonas de gran pendiente, en rellenos sanitarios y en quebradas, contrastando con mi investigación, concluyo que, la informalidad en la construcción influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Los resultados hallados en el presente estudio distan de lo hallado por Espinoza (2016), en la tesis titulada “Influencia del autoconstrucción en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas familiares de concreto armado en la ciudad de Abancay”, en la que concluye que el 100% de las viviendas encuestadas presenta alta vulnerabilidad sísmica que está en función de parámetros de control (separación entre edificios, periodo fundamental de vibración, fuerza cortante mínima y desplazamientos laterales relativos de entrepiso). Los indicadores que se tomó en la presente para la variable

informalidad en la construcción fueron diseño en la vulnerabilidad sísmica, inspección en la vulnerabilidad sísmica y el control de calidad de los materiales, contrastando con mi investigación, concluyo que, la informalidad en la construcción influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

Polo (2017), en la tesis titulada “La auto construcción y su incidencia sobre los perjuicios ocasionados a los ocupantes del Asentamiento Humano Señor de los Milagros 2da zona Collique - Lima 2017”, la cual tuvo como principales objetivos, determinar la relación entre la autoconstrucción con los perjuicios ocasionados y determinar la relación entre la autoconstrucción con calidad aparente de la edificación. Concluye que, a más auto construcción, menos calidad aparente en sus edificaciones, y a menos auto construcción más calidad aparente en la edificación, es por ello que existe gran cantidad de viviendas que no ofrecen seguridad a sus ocupantes tanto en calidad, como en el funcionamiento de las mismas. Se asume la diferencia que existe en resultados hallados entre ambas investigaciones por efecto de las autoconstrucciones en la calidad aparente de las edificaciones y la vulnerabilidad sísmica de las viviendas encuestadas, contrastando con mi investigación, concluyo que, la informalidad en la construcción influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación se obtiene que:

- El resultado mostrado por mi investigación me brinda que la informalidad en la construcción en viviendas de albañilería confinada si influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019.
- El diseño en la construcción si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019.
- La inspección de la edificación por parte del residente y supervisor de la municipalidad, si influye con la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco – 2019.
- De acuerdo al análisis realizado el control de calidad de materiales si influye en la vulnerabilidad sísmica.

RECOMENDACIONES

- ❖ Debido a los escasos económicos de los pobladores se recomienda un área de asesoría gratuita a nivel de gobiernos locales y regionales.
- ❖ Si bien es cierto hay influencia de la informalidad en la construcción de viviendas de albañilería confinada con la vulnerabilidad sísmica, se recomienda seguir las normas que establecen los distintos reglamentos, para así garantizar una resistencia a eventos sísmicos.
- ❖ Tener cuidado en cumplir la norma E 0.70 respecto a densidad de muros.
- ❖ Realizar un buen diseño de la edificación de vivienda a construir, elaborado por un Profesional capacitado.
- ❖ Se recomienda que antes de la construcción de viviendas de albañilería confinada de forma obligatoria, primero se debe tener presente el diseño que comprende los planos y la obtención de la licencia de construcción.
- ❖ Contar con la presencia de Profesionales expertos, para la ejecución del proyecto, ante, durante y después de esta, para poder obtener resultados más óptimos.
- ❖ Contar con un control riguroso de los materiales a adquirir para el empleo en la ejecución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, D. (2015). VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ADOBE DEL C.P. LA HUARACLLA, JESÚ S, CAJAMARCA 2015. Tesis de Grado. Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/7975/%C3%81lvarez%20Guevara%2c%20Daniel%20Alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bazan , J. (2007). "VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA". Tesis de grado. Ponticia Universidad Catolica del Peru, Lima. Obtenido de file:///C:/Users/User/Downloads/BAZAN_JOEN_VULNERABILIDAD_SISMICA_CONFINADA_CAJAMARCA.pdf
- Bedoya, D. (2005). "ESTUDIO DE RESISTENCIA Y VULNERABILIDAD SÍSMICAS DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO ESTRUCTURADAS CON FERROCEMENTO". Tesis Doctoral. Universidad Politecnica de Catlunya, Barcelona.
- Contreras, R., & Gutierrez, H. (2018). ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE ESTRUCTURAS DE ADOBE EN EDIFICACIONES EXISTENTES EN EL CENTRO HISTÓRICO DE TRUJILLO: CASA DE LA EMANCIPACIÓN Y TEMPLO SAN FRANCISCO. Tesis de grado. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4941>
- Espinoza, E. (2016). "Influencia del autoconstrucción en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas familiares de concreto armado en la ciudad de Abancay". Tesis de grado. Universidad Alas Peruanas, Abancay. Obtenido de http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/5503/1/ESPINOZA_CHIPANA-Resumen.pdf
- Flores, R. (2002). "Diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima". Tesis de grado. Pontificia Universidad La Catolica del Peru, Lima. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/56>

68/FLORES_ROBERTO_VULNERABILIDAD_SISMICA_AUTOCONS
TRUCCIONES_LIMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gernot, M. (2005). Manual de Construcción Para Viviendas Antiísmicas De Tierra. Alemania: Universidad DE Kassel.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). Metodología de la Investigación. Mexico: Mc Graw Hill Education.

Marín, F. (2014). "Determinación de la vulnerabilidad sísmica de los pabellones 1 y 2 de la I.E. estatal Ramón Castilla y Marquesado del distrito de Jaén- Cajamarca". Tesis de grado de ingeniería. Universidad Nacional de cajamarca, Jaén. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/83/T%20551.22%20M337%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mesta, C. (2014). "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel". Tesis de grado de ingeniería. Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo.

Polo, J. (2017). "La auto construcción y su incidencia sobre los perjuicios ocasionados a los ocupantes del Asentamiento Humano Señor de los Milagros 2da zona Collique-Lima 2017". Tesis de grado de Maestro. Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/14388/Polo_TJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rivera, J. (2017). "Estimación de la vulnerabilidad sísmica en estructuras con un primer piso débil". Tesis de Grado. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

RNE. (s.f.). Reglamento Nacional de Edificaciones.

Rodríguez Puerta, A. (4 de Setiembre de 2018). lifeder.com. Obtenido de <https://www.lifeder.com/viabilidad-investigacion/>

Rodríguez, E. (2017). Diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres en la ciudad de Chíncha - 2017. Tesis de grado. Universidad César Vallejo, Lima.

Sanchez, V. (2014). ESTIMACIÓN DE RIESGO SÍSMICO EN VIVIENDAS DE ADOBE DEL SECTOR SARGENTO LORES, JAÉN - CAJAMARCA. Tesis de grado. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

Obtenido de
<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/93/T%20551.22%20S211%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Silva, N. (2011). VULNERABILIDAD SÍSMICA ESTRUCTURAL EN VIVIENDAS SOCIALES, Y EVALUACION PRELIMINAR DE RIESGO SISMICO EN LA REGIÓN METROPOLITANA. Tesis de grado. Universidad de Chile, Santiago de Chile. Obtenido de http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-silva_nb/pdfAmont/cf-silva_nb.pdf

Valverde, O. (2017). Riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas del distrito de Pueblo Nuevo – Lambayeque en el 2017. Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1526/Valverde_CO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1: Resolución de la designación del asesor

Anexo 2: Resolución de la aprobación del proyecto

Anexo 3: Matriz de consistencia

Anexo 4: Validación de Instrumento

Anexo 5: Instrumentos de aplicación del estudio

Anexo 6: Cálculo de Densidad de Muros

Anexo 7: Panel fotográfico

Anexo 8: Plano de Localización y Ubicación con Coordenadas UTM de la
Zona de Estudio

Anexo 1: Resolución de la designación del asesor

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 362-2019-D-FI-UDH

Huánuco, 09 de abril de 2019

Visto, el Oficio N° 252-2019-C-EAPIC-FI-UDH presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil y el Expediente N° 621-19, de la estudiante **Nathaly Solanch, ESPINOZA MALPARTIDA**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 621-19, presentado por el (la) estudiante **Nathaly Solanch, ESPINOZA MALPARTIDA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Hamilton Denniss Abal García, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis de la estudiante **Nathaly Solanch, ESPINOZA MALPARTIDA**, al Ing. Hamilton Denniss Abal García, Docente de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD

Ing. JOHNNY R. ZACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Mg. Bertha Campos Rios
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería – EAPIC – Asesor – Mat. y Reg. Acad. – File Personal – Interesado – Archivo.
BLCR/JPJR/nto.

Anexo 2: Resolución de la aprobación del proyecto

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería* RESOLUCIÓN N° 498-2019-CF-FI-UDH

Huánuco, 10 de Junio de 2019

Visto, el Oficio N° 469-2019-C-EAPIC-FI-UDH del Coordinador Académico de Ingeniería Civil, referente a **Nathaly Solanch, ESPINOZA MALPARTIDA**, del Programa Académico Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 560-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 1454-19, del Programa Académico de Ingeniería Civil, en el cual el Proyecto de Investigación Presentado por **Nathaly Solanch, ESPINOZA MALPARTIDA** ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 469-2019-C-EAPIC-FI-UDH, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Informa que el Proyecto de Investigación ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad Extraordinario de fecha 10 de Junio del 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Proyecto de Investigación y su ejecución intitulado:

“INFORMALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA Y SU INFLUENCIA EN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL SECTOR 4, DISTRITO DE AMARILIS HUÁNUCO 2019” representado por **Nathaly Solanch, ESPINOZA MALPARTIDA**, del Programa Académico de Ingeniería Civil

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
[Signature]
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
[Signature]
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

ción:

Ingeniería – EAPIC – CGT – Asesor – Exp. Graduando – Interesado – Archivo.
2.

Anexo 3: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: LA INFORMALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA Y SU INFLUENCIA EN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL SECTOR 4, DISTRITO DE AMARILIS – HUÁNUCO – 2019

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
Interrogante principal PG: ¿De qué manera influye la informalidad en la construcción en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 -- Amarilis – Huánuco – 2019? Interrogantes secundarios PE1: ¿De qué manera influye el diseño en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019? PE2: ¿De qué manera influye la inspección en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019? PE3: ¿De qué manera influye el control de calidad de los materiales en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019?	Objetivo general: OG: Determinar la influencia de la informalidad en la construcción en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019. Objetivos específicos: OE1: Determinar la influencia del diseño en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019. OE2: Determinar la influencia de la inspección en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019. OE3: Determinar la influencia del control de calidad de los materiales en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería en el sector 4 – Amarilis – Huánuco – 2019.	HIPÓTESIS GENERAL: HG: La informalidad en la construcción influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS: HE1: El diseño influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019. HE2: La inspección influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019. HE3: El control de calidad de los materiales influye en la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el sector 4, distrito de Amarilis – Huánuco - 2019. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN: Variable independiente X= Informalidad en la construcción de viviendas de albañilería Dimensiones: D1: Diseño (presencia del ingeniero residente, otorgamiento de la licencia de construcción y existencia de planos) D2: Inspección (presencia del ingeniero supervisor) D3: Control de calidad de materiales (prueba de rotura de probetas) Variable dependiente Y= Vulnerabilidad sísmica Dimensiones: D1: Configuración Estructural (tipo de ladrillo empleado, irregularidad en planta, presencia de columnas cortas, tabiques sin confinar, discontinuidad en planta y elevación y densidad de muros)	Enfoque: Enfoque cuantitativo. Alcance o nivel: Sera de correlacional causal Diseño: Sera diseño no experimental transeccional o transversal. Población: La población está conformada por viviendas de albañilería en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco. Muestra: Se tomará como muestra un total de 30 construcciones de viviendas de albañilería en el sector 4, del distrito de Amarilis, provincia y región de Huánuco. Instrumentos: Cuestionarios y fichas de evaluación

Anexo 4: Validación de Instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

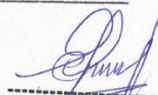
Nombre del experto: ING. ERIC LOVÓN DAVILA Especialidad: ING. INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y GEOTECNIA

"Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
DISEÑO	¿Antes de la construcción de su vivienda usted tenía los planos diseñados por un profesional?	4	3	4	4
	¿Antes de la construcción de su vivienda le otorgaron su licencia de construcción?	4	4	3	4
	¿Antes de la construcción de su vivienda usted tenía los estudios de vulnerabilidad?	4	3	4	4
SUPERVISIÓN DE OBRA	¿En el tiempo que duró la construcción de su vivienda estuvo presente el ingeniero residente?	3	4	4	3
	¿En el tiempo que duró la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma?	4	4	4	3
CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	¿Al momento de construir su vivienda usted realizó el control de calidad de resistencia del tipo de ladrillo empleado?	3	4	3	4
VULNERABILIDAD SÍSMICA	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla artesanal?	4	3	4	3
	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla estructural 18 huecos?				
	¿La vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación?				
	¿La vivienda tiene presencia de columnas cortas?				
	¿La vivienda presenta tabiques sin confinar?				
	¿La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en reglamento E070?				

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO () en caso de si, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

Decisión de experto: _____ El instrumento debe ser aplicado: SI () NO ()



ERIC REM LOVÓN DAVILA
ING. INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y GEOTECNIA
REG. CIP. 190458

Firma y sello del juez



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: LAMBRUSCHINI ESPINOZA, ALEXANDER

Especialidad: Msc. ING. CIVIL

“Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
DISEÑO	¿Antes de la construcción de su vivienda usted tenía los planos diseñados por un profesional?	4	4	4	4
	¿Antes de la construcción de su vivienda le otorgaron su licencia de construcción?	4	3	4	3
	¿Antes de la construcción de su vivienda usted tenía los estudios de vulnerabilidad?	3	4	4	4
SUPERVISIÓN DE OBRA	¿En el tiempo que duró la construcción de su vivienda estuvo presente el ingeniero residente?	4	4	4	4
	¿En el tiempo que duró la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma?	3	4	4	4
CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	¿Al momento de construir su vivienda usted realizó el control de calidad de resistencia del tipo de ladrillo empleado?	3	4	2	4
VULNERABILIDAD SÍSMICA	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla artesanal?	4	4	3	3
	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla estructural 18 huecos?				
	¿La vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación?				
	¿La vivienda tiene presencia de columnas cortas?				
	¿La vivienda presenta tabiques sin confinar?				
	¿La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en reglamento E070?				

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO () en caso de si, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

Decisión de experto:

El instrumento debe ser aplicado: SI () NO ()

Alexander Lambruschini Espinoza
M. Sc. INGENIERO CIVIL
CIP 164884

Firma y sello del juez



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: TABOADA TRUJILLO, WILLIAM P.

Especialidad: MSC. ING. CIVIL

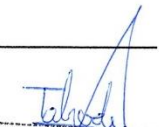
"Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
DISEÑO	¿Antes de la construcción de su vivienda usted tenía los planos diseñados por un profesional?	4	4	3	4
	¿Antes de la construcción de su vivienda le otorgaron su licencia de construcción?	4	3	4	4
	¿En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente el ingeniero residente?	3	4	4	4
SUPERVISIÓN DE OBRA	¿En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma?	4	3	2	4
CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	¿Al momento de construir su vivienda usted realizo el control de calidad de resistencia de compresión del concreto?	3	4	3	4
VULNERABILIDAD SÍSMICA	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla artesanal?	4	4	4	4
	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla estructural 18 huecos?				
	¿La vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación?				
	¿La vivienda tiene presencia de columnas cortas?				
	¿La vivienda presenta tabiques sin confinar?				
	¿La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en reglamento E070?				

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO () en caso de si, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

Decisión de experto:

El instrumento debe ser aplicado: SI () NO ()


William Paolo Taboada Trujillo
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 113293
Firma y sello del juez



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANUCO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: VALDIVIESO ECHEVARRIA, MARTIN

Especialidad: MSC. FNE. CIVIL

"Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
DISEÑO	¿Antes de la construcción de su vivienda usted tenía los planos diseñados por un profesional?	3	4	4	3
	¿Antes de la construcción de su vivienda le otorgaron su licencia de construcción?	4	3	4	4
	¿En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente el ingeniero residente?	4	4	4	4
SUPERVISIÓN DE OBRA	¿En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma?	4	3	4	4
CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	¿Al momento de construir su vivienda usted realizo el control de calidad de resistencia de compresión del concreto?	4	4	4	4
VULNERABILIDAD SÍSMICA	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla artesanal?	4	4	4	4
	¿La vivienda está construida con ladrillo de arcilla estructural 18 huecos?				
	¿La vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación?				
	¿La vivienda tiene presencia de columnas cortas?				
	¿La vivienda presenta tabiques sin confinar?				
	¿La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en reglamento E070?				

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO () en caso de si, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

Decisión de experto:

El instrumento debe ser aplicado: SI () NO ()

Ing. Martin C. Valdivieso Echevarria,
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40444

Firma y sello del juez

Anexo 5: Instrumentos de aplicación del estudio



CUESTIONARIO

(LA INFORMALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA Y SU INFLUENCIA EN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL SECTOR 4, DISTRITO DE AMARILIS – HUÁNUCO – 2019)



Indicaciones: A continuación se le presenta un conjunto de preguntas que deberá leer con mucha atención y marcar con x la respuesta correcta, si lo necesita puede volver a leer las interrogantes.

1. Antes de la construcción de su vivienda usted tenía los planos diseñados por un profesional:
 - a) Si
 - b) No
2. Antes de la construcción de su vivienda le otorgaron su licencia de construcción:
 - a) Si
 - b) No
3. En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente el ingeniero residente:
 - a. Si
 - b. No
4. En el tiempo que duro la construcción de su vivienda estuvo presente alguna persona encargada por parte de la municipalidad para supervisar la construcción de la misma:
 - a) Si
 - b) No
5. Al momento de construir su vivienda usted realizo el control de calidad de resistencia de compresión del concreto:
 - a) Si
 - b) No

FICHA DE EVALUACIÓN

A continuación marque la siguiente ficha previa evaluación de las viviendas de albañilería en situ.

1. La vivienda está construida con ladrillo de arcilla artesanal:
 - a) Si
 - b) No
2. La vivienda está construida con ladrillo de arcilla estructural 18 huecos:
 - a) Si
 - b) No
3. La vivienda presenta discontinuidad en planta y elevación:
 - a) Si
 - b) No
4. La vivienda tiene presencia de columnas cortas:
 - a) Si
 - b) No
5. La vivienda presenta tabiques sin confinar:
 - a) Si
 - b) No
6. La vivienda cumple con la densidad de muros establecido en reglamento E070:
 - a) Si
 - b) No

DENSIDAD DE MUROS

1. FACTOR DE ZONA

El proyecto en mención de acuerdo a la Norma Técnica esta ubicado en la Zona 2

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

GRAFICA N° 1: NORMA TÉCNICA E0.30 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AMARILIS		
		CHINCHAO		
		CHURUMBAMBA		
		MARGOS		
		PILCO MARCA		
		QUISQUI		
		SAN FRANCISCO DE CAYRÁN		
		SAN PEDRO DE CHAUTIN		
		SANTA MARÍA DEL VALLE		
		YARUMAYO		
		YACUS		
		SAN PABLO DE PILLAO		

2. FACTOR DE AMPLIFICACIÓN DE SUELO

El proyecto en mención de acuerdo a una visualización óptica se considera dentro de los Suelos Intermedios

GRAFICA N° 2: NORMA TÉCNICA E0.50 SUELOS Y CIMENTACIONES

Tabla N°2 Parámetros del Suelo			
Tipo	Descripción	T ₁ (s)	S
S ₁	Roca o suelos muy rígidos	0.4	1.0
S ₂	Suelos intermedios	0.6	1.2
S ₃	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0.9	1.4
S ₄	Condiciones excepcionales	*	*

3. FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN

En nuestro proyecto se consideró de uso común

CATEGORIA	DESCRIPCION	U
A	Esenciales	1.5
B	Importantes	1.3
C	Comunes	1.0
D	Menores	*

VIVIENDA N°1

DATOS GENERALES

Altura libre de Piso a Techo (h)=	2.40	m
Espesor del Muro (e)=	0.13	m
Area perimetro (Ap) =	76.385	m2

PARÁMETROS SISMICOS

Factor de Zona (Z)=	0.25
Factor de Amplificación del Suelo (S)=	1.20
Factor de Uso de la Edificación (U) =	1.00
Número de Pisos (N)=	2

1. Densidad Mínima de Muros

$$P_{min} = \frac{ZxUxSxN}{56} \quad P_{min} = 0.01071429$$

Eje "X"

MURO	LONGITUD (m)	ESPEJOR (m)	Am (m2)
1	4.1	0.13	0.533
2	4.1	0.13	0.533
3	4.1	0.13	0.533
4	1.78	0.13	0.2314
5	2.20	0.13	0.286
6	2.20	0.13	0.286
Atotal (m2) =			2.4024

$$P_{Muro(x)} = \frac{A_{total}}{A_p}$$

$$P_{Muro(x)} = 0.031451201$$

Condición: $P_{min} < P_{Muro(x)}$
 0.010714286 < 0.0314512 → SI CUMPLE

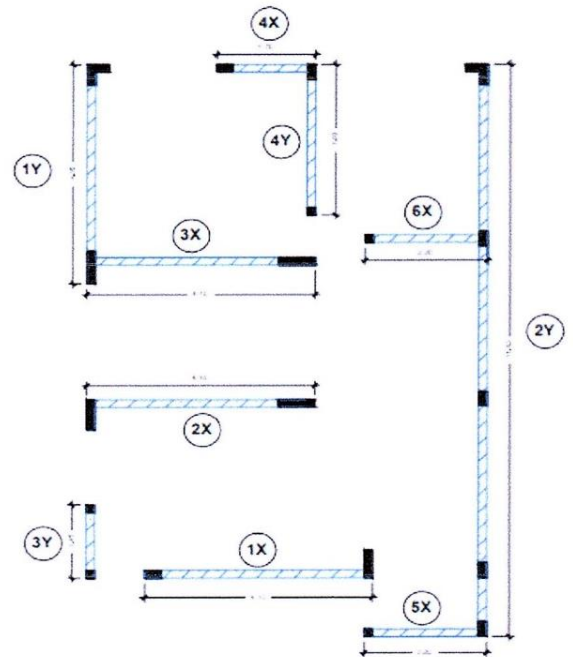
Eje "Y"

MURO	LONGITUD (m)	ESPEJOR (m)	Am (m2)
1	4.35	0.13	0.5655
2	11.43	0.13	1.4859
3	1.45	0.13	0.1885
4	3.00	0.13	0.39
Atotal (m2) =			2.6299

$$P_{Muro(x)} = \frac{A_{total}}{A_p}$$

$$P_{Muro(x)} = 0.034429535$$

Condición: $P_{min} < P_{Muro(x)}$
 0.010714286 < 0.03442953 → SI CUMPLE



Anexo 7: Panel fotográfico



Foto 01: En esta imagen se aprecia la toma de datos mediante el uso del instrumento.



Foto 02: En esta imagen se aprecia una de las viviendas de albañilería confinada de dos pisos.



Foto 03: En esta imagen se aprecia encuestando a una dueña del inmueble.



Foto 04: En esta imagen se aprecia viviendas de albañilería confinada en el sector 4.



Foto 05: En esta imagen se aprecia viviendas de albañilería confinada en el sector 4.



Foto 06: En esta imagen se aprecia la toma de datos de las viviendas de albañilería confinada en el sector 4.



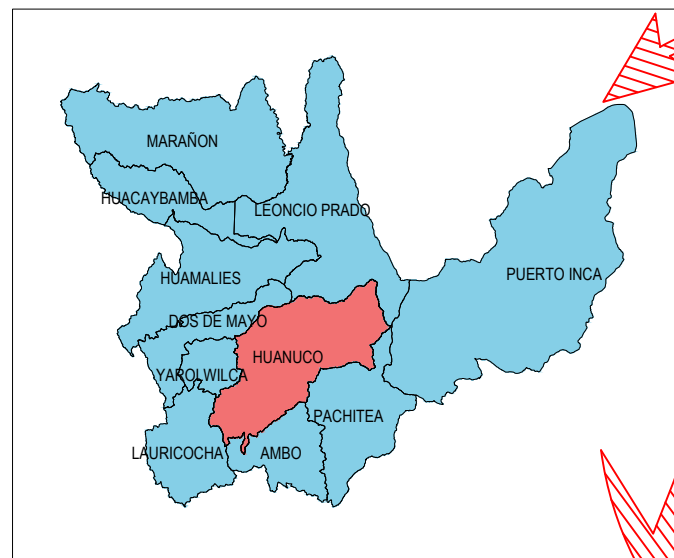
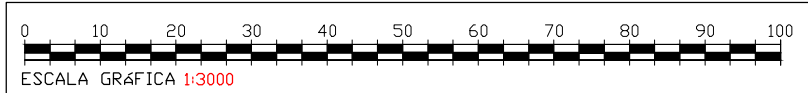
PLANO DE LOCALIZACION Y UBICACION

ESCALA: INDICADA

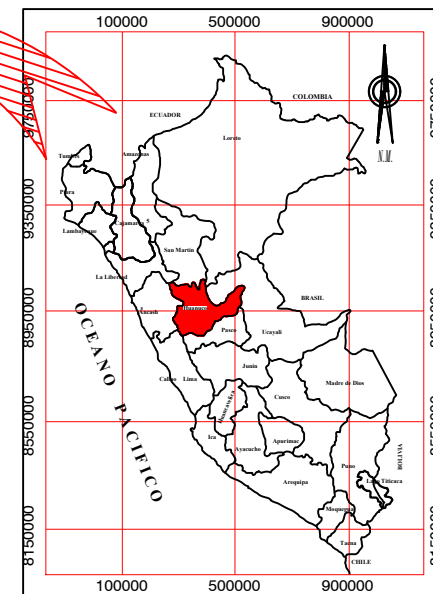


PLANO DE UBICACION

ESCALA: 1/3000



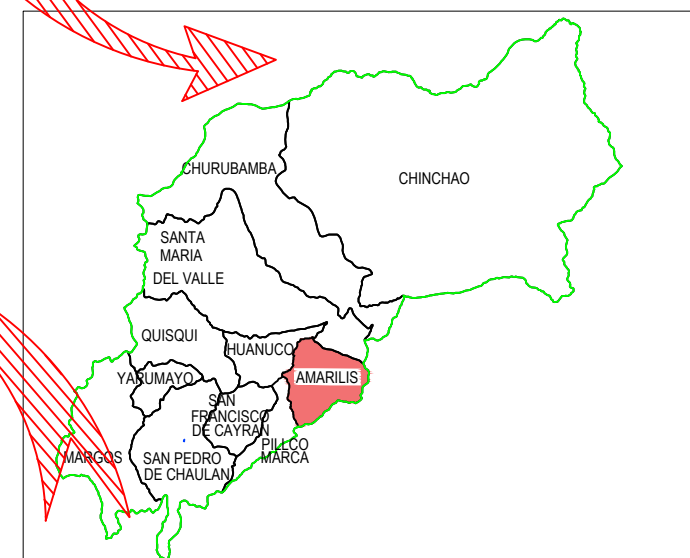
MAPA DEPARTAMENTAL
S/E



MAPA DEL PERU
S/E



SECTOR 4 SAN LUIS
S/E



MAPA DISTRITAL
S/E

UNIVERSIDAD DE HUANUCO



TESIS:

"LA INFORMALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA Y SU INFLUENCIA EN LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL SECTOR 4, DISTRITO DE AMARILIS - HUÁNUCO - 2019"

PLANO: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION

REGION : HUANUCO

PROVINCIA : HUANUCO

DISTRITO : AMARILIS

LOCALIDAD : SECTOR 4 - SAN LUIS

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ASESOR:

Msc. HAMILTON DENNISS, ABAL GARCÍA

TESISTA:

BACH. NATHALY SOLANCH ESPINOZA MALPARTIDA

FECHA: 2019

UL-01