

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



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

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**RIESGO SÍSMICO EN EDIFICACIONES DE
ALBAÑILERÍA EN EL SECTOR EL MILAGRO-
MOYOBAMBA, 2020**

Autor(a): Br. Frank Kevin Montenegro Gomez

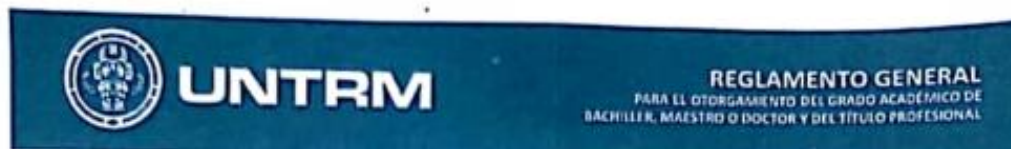
Asesor(a): Ing. Emanuel Tafur Revilla

Registro:

CHACHAPOYAS – PERÚ

2022

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



ANEXO 3-H

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): Montenegro Gomez Frank Kevin
DNI N°: 7178 9978
Correo electrónico: 7178997851@untrm.edu.pe
Facultad: Ingeniería Civil y Ambiental
Escuela Profesional: Ingeniería Civil

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): _____
DNI N°: _____
Correo electrónico: _____
Facultad: _____
Escuela Profesional: _____

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

Riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el sector El Molino - Moyobamba, 2020

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Ing. Tafur Revilla Emanuel
DNI, Pasaporte, C.E N°: 47505443
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0270>) <https://orcid.org/0000-0001-9493-4370>

Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: _____
DNI, Pasaporte, C.E N°: _____
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0270>)

4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Immunología)

https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html

Ingeniería, Tecnología - Ingeniería Civil - Ingeniería Civil

5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(los) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la Licencia creative commons de tipo BY-NC. Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación -RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 12, diciembre, 2022


Firma del autor 1

Firma del autor 2

Emanuel Tafur Revilla@IE
Firma del Asesor 1

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios que siempre me proporcionó fortaleza para continuar a pesar de las dificultades y problemas en mi vida.

A mis padres Heber y María por el apoyo que me brindan día a día, y de sobremanera en esta etapa universitaria.

AGRADECIMIENTO

A los padres de familia propietarios de las viviendas, que generosamente me han proporcionado su tiempo, para la realización de esta investigación, participando como muestra de estudio.

Al Ing. Emanuel Tafur Revilla, por su paciencia, orientación, comprensión y disponibilidad durante la elaboración del proyecto y el informe de tesis.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

RECTOR

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. MARIA NELLY LUJAN ESPINOZA

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Ph. D. RICARDO EDMUNDO CAMPOS RAMOS

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada _____
Riesgo sísmico en edificaciones de albanilería en el Sector
El Milagro - Mayobamba, 2020 _____;
del egresado Frank Kevin Montenegro Gomez _____
de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental _____,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil _____
de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

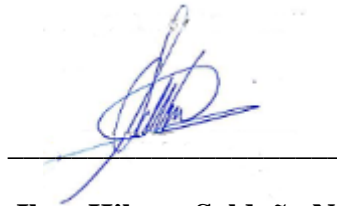
Chachapoyas, 29 de julio de 2022

Emanuel Tafur Revilla

Firma y nombre completo del Asesor

Emanuel Tafur Revilla

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Ing. Jhon Hilmer Saldaña Núñez

Presidente



Ing. Richard Iván Ocampo Rojas

Secretario



Ing. Mónica del Pilar Torrejón Llaja

Vocal

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el sector
El Milagro- Mayabamba, 2020

presentada por el estudiante ()/egresado (X) Frank Kevin Montenegro Gomez

de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

con correo electrónico institucional 7178997851 @ untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:



- a) La citada Tesis tiene 22 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.

Chachapoyas, 16 de noviembre del 2022


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 02 de Diciembre del año 2022 siendo las 19:00 horas, el aspirante: MONTENEGRO GOMEZ FRANK KEVIN, asesorado por ING. EMANUEL TAFUR REVILLA defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: "RIESGO SÍSMICO EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA EN EL SECTOR EL MILAGRO - MOYOBAMBA, 2020" para obtener el Título Profesional de INGENIERO CIVIL, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Ing. John Hilmer Sactaña Nuñez

Secretario: Ing. Richard Iván Ocampo Rojas

Vocal: Ing. Monica del Pilar Torrejón Llaja

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 19:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	ix
CONTENIDO	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN.....	17
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
2.1. Localización de la investigación.....	22
2.2. Diseño de la investigación	23
2.3. Población, muestra, muestreo	24
2.3.1. Población	24
2.3.2. Muestra	24
2.3.3. Muestreo	25
2.4. Técnicas e instrumentos.....	25
2.4.1. Técnicas	25
2.4.2. Instrumentos.....	26
2.5. Procedimiento	26
2.5.1. Peligro sísmico probabilístico.....	26
2.5.2. Vulnerabilidad sísmica	47
2.5.3. Riesgo sísmico	55
III. RESULTADOS	56
3.1. Peligro sísmico.....	56

3.1.1.	Espectro uniforme para un sismo muy raro	57
3.1.2.	Espectro uniforme para un sismo raro	58
3.2.	Vulnerabilidad sísmica	58
3.3.	Nivel de vulnerabilidad sísmica.....	72
3.4.	Nivel de riesgo sísmico.....	72
3.5.	Problemas y defectos constructivos encontrados.....	74
IV.	DISCUSIONES	76
V.	CONCLUSIONES	79
VI.	RECOMENDACIONES.....	80
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
VIII.	ANEXOS.....	85
8.1.	Anexo 01: Plano de riesgo sísmico.....	85
8.2.	Anexo 02: aceleraciones esperadas para diferentes periodos y niveles de amenaza sísmica	87
8.3.	Anexo 03: ficha de diagnóstico de las viviendas	88
8.4.	Anexo 4: Mapa de microzonificación sísmica de Moyobamba.....	91
8.5.	Anexo 05: Calificación de parámetros.....	92
8.6.	Anexo 06: panel fotográfico	139
8.7.	Anexo 07: tasa de excedencia para diferentes periodos de un sismo raro.....	145
8.8.	Anexo 08: catálogo sísmico de intensidades	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Viviendas del sector El Milagro	24
Tabla 2 Coordenadas geodésicas de las fuentes de subducción (Interface).....	29
Tabla 3 Coordenadas geodésicas de las fuentes corticales.	30
Tabla 4 Continuación/ Coordenadas geodésicas de las fuentes corticales.	31
Tabla 5 Coordenadas geodésicas de las fuentes de subducción (Intraplaca).....	32
Tabla 6 Continuación/ Coordenadas geodésicas de las fuentes de subducción (Intraplaca).....	33
Tabla 7 Máximos sismos captados por la red acelerométrica nacional	38
Tabla 8 Calificación de la vulnerabilidad sísmica	54
Tabla 9 Calificación de la vulnerabilidad sísmica	55
Tabla 10 Matriz de peligro y vulnerabilidad.....	55
Tabla 11 Resultados de vulnerabilidad sísmica	59
Tabla 12 Discernimiento del primer parámetro.	61
Tabla 13 Discernimiento del segundo parámetro.	62
Tabla 14 Calificación del tercer parámetro.....	63
Tabla 15 Calificación del cuarto parámetro.....	64
Tabla 16 Calificación del quinto parámetro.....	65
Tabla 17 Calificación del sexto parámetro	66
Tabla 18 Calificación del séptimo parámetro	67
Tabla 19 Calificación del octavo parámetro	68
Tabla 20 Calificación del noveno parámetro	69
Tabla 21 Calificación del décimo parámetro	70
Tabla 22 Calificación del parámetro once.	71
Tabla 23 Calificación del nivel de vulnerabilidad.	72
Tabla 24 Calificación del nivel de riesgo sísmico	73
Tabla 25 Problemas y defectos constructivos encontrados.....	74
Tabla 26 Aceleraciones esperadas para diferentes periodos.....	87
Tabla 27 Niveles de amenaza sísmica	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de la región San Martín y mapa de la provincia de Moyobamba.....	23
Figura 2	Plano de ubicación	23
Figura 3	Delimitación área de estudio en el sector El Milagro	34
Figura 4	Delimitación área de influencia en un radio de 500 km.....	35
Figura 5	Sismos de nuestro catálogo de subducción intraplaca (72 de nuestro catálogo)	36
Figura 6	Sismos de nuestro catálogo corticales(18 de nuestro catálogo)	36
Figura 7	Sismos de nuestro catálogo de subducción interplaca (52 de nuestro catálogo)	37
Figura 8	Sismos de nuestro catálogo tipo outer-rise (9 de nuestro catálogo).....	37
Figura 9	Ingreso a “maps” en “input”	41
Figura 10	Ingreso a de mapas en formatos .shp y .asc.....	41
Figura 11	Definición de la grilla para nuestra región en estudio.....	42
Figura 12	Selección de opción “Source Geometría”.	42
Figura 13	Ingreso de las fuentes sismogénicas.....	43
Figura 14	Curva de atenuación para subducción interplaca.	44
Figura 15	Curva de atenuación para corticales.....	44
Figura 16	Curva de atenuación para subducción intraplaca	44
Figura 17	Configuración de los parámetros globales	45
Figura 18	Corriendo el programa y obteniendo los resultados.....	46
Figura 19	Nivel de peligrosidad, según la aceleración para un periodo de tiempo de 50 años	46
Figura 20	Configuración en planta	51
Figura 21	Configuración en elevación.....	52
Figura 22	Mapa de intensidad de aceleración de la ciudad de Moyobamba.	56
Figura 23	Curva de tasa de excedencia y espectro uniforme.....	57
Figura 24	Espectro uniforme para un periodo de 50 años.	58
Figura 25	Distribución del sistema resistente.	61
Figura 26	Calidad del sistema resistente	62
Figura 27	Distribución de clases en Parámetro 3.	63
Figura 28	Distribución de clases en Parámetro 4.	64
Figura 29	Distribución de clases en Parámetro 5.	65

Figura 30	Distribución de clases en Parámetro 6.	66
Figura 31	Distribución de clases en Parámetro 7.	67
Figura 32	Distribución de clases en Parámetro 8.	68
Figura 33	Distribución de clases en Parámetro 9.	69
Figura 34	Distribución de clases en Parámetro 10.	70
Figura 35	Distribución de clases en Parámetro 11.	71
Figura 36	Distribución de nivel vulnerabilidad.	72
Figura 37	Distribución de riesgo sísmico.	73
Figura 38	Problemas y defectos constructivos encontrados	74
Figura 39	Problema de desnivel en losas.....	139
Figura 40	Edificaciones en zona de pendiente	139
Figura 41	Fisura por falta de confinamiento de la ventana.....	140
Figura 42	Vivienda con problema de columna corta.....	140
Figura 43	Vivienda sin diafragma rígido.....	141
Figura 44	Muro sin arriostramiento	141
Figura 45	Vivienda con alta vulnerabilidad sísmica.....	142
Figura 46	Muro debilitado por mal proceso constructivo	142
Figura 47	Vivienda con muro sin arriostre	143
Figura 48	Vivienda con muro sin arriostre	143
Figura 49	Vivienda con muros con deficiente arriostramiento en voladizo	144

RESUMEN

La realización de la presente investigación tuvo como finalidad determinar el riesgo sísmico en edificaciones de albañilería confinada en el sector “El Milagro”, Moyobamba. Para iniciar la investigación se computó una población de 137 viviendas de albañilería predominante en sus paredes, de lo cual se seleccionó una muestra delimitada de 97 viviendas mediante el muestreo aleatorio simple. El procedimiento para encontrar el riesgo sísmico se realizó utilizando la matriz de vulnerabilidad y peligro de INDECI. Para obtener la vulnerabilidad sísmica se realizó una evaluación descriptiva de los rasgos de las viviendas, mediante la determinación de once parámetros según el método de índice de vulnerabilidad, los cuales a su vez analizan aspectos geométricos, aspectos constructivos y aspectos estructurales de las viviendas, a los cuales se les colocó un nivel de valoración; posteriormente se procedió a encontrar el nivel de peligro sísmico ayudándonos del programa R-CRISIS versión 20.3.0. Como resultado se obtuvo un 72.16% viviendas con riesgo sísmico medio y un 16.50 % viviendas con riesgo sísmico alto; por lo tanto, las viviendas del sector El Milagros tienen un riesgo sísmico medio.

Palabras claves: Riesgo sísmico, Vulnerabilidad y Edificaciones de albañilería

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the seismic risk in confined masonry buildings in the "El Milagro" sector, Moyobamba. To begin the investigation, a population of 137 houses with predominantly masonry walls was computed, from which a delimited sample of 97 houses was selected by simple random sampling. The procedure to find the seismic risk was carried out using INDECI's vulnerability and hazard matrix. To obtain the seismic vulnerability, a descriptive evaluation of the features of the houses was made by determining eleven parameters according to the vulnerability index method, which in turn analyze geometric aspects, constructive aspects and structural aspects of the houses, to which a valuation level was assigned; subsequently, the level of seismic hazard was determined using the R-CRISIS version 20.3.0 program. As a result, 72.16% of the houses had a medium seismic risk and 16.50% had a high seismic risk; therefore, the houses in the El Milagros sector have a medium seismic risk.

Keywords: Seismic risk, Vulnerability and Masonry buildings

I. INTRODUCCIÓN

Si nos aproximamos a definir cómo se dan los sismos en el Perú, Norabuena et al, (1999) y DeMets et al, (1980) afirman que un sismo en el Perú se define por el proceso de acercamiento y subducción de la placa de Nazca (oceánica) por debajo de la placa Sudamericana (continental) con velocidades que van entre 7 y 8 centímetros por año, esto acontece en el borde occidental de nuestro país. Este procedimiento da principio a desastres de variadas dimensiones y focos, situados a diferente profundidad, todos vinculados a la fricción entre ambas placas (oceánica y continental). De igual manera, según Mena, (2002), el riesgo sísmico es la ponderación de las secuelas sociales provocadas por un sismo, como derivación de la falla de las estructuras cuya capacidad fue excedida.

Por su parte, Tavera, (2014), afirma que el Perú se confina en la parte sur del denominado cinturón de fuego del Océano Pacífico, que es la zona más propensa a terremotos y actividad volcánica en nuestro planeta, a causa de que la Tierra libera en esta zona más del 80% de la energía acumulada en su interior. Asimismo la norma peruana clasifica el territorio nacional en 4 zonas sísmicas, y la ciudad de Moyobamba ubicada en la zona nororiental de Perú, a 864 m.s.n.m, se encuentra clasificada como zona sísmica 3, lo cual ya pone en alerta a sus pobladores, que, tal como muestran los datos estadísticos del INEI 2017, ya posee una urbe de 122,365 habitantes, los cuales están en un latente peligro frente a estos desastres, y necesitan de orientación técnica para prevenir el colapso de la estructura de sus viviendas.

Si buscamos algunos datos históricos que testifican sobre el mismo, podemos citar a Lara y Alva, (1992), quienes afirman que el 29 de mayo de 1990, a horas 9:34 p. m. se suscitó un movimiento telúrico con una magnitud 6.4 en la escala de Richter, y tuvo como epicentro al sur de Rioja, en las cercanías de Pucatanbo, siendo las ciudades de Moyobamba, Rioja, Nueva Cajamarca y Soritor las más afectadas. Este terremoto causó cerca de 70 muertos, más de 1,600 heridos y los domicilios dañados pasaron de 6,000 del total de 20,000 existentes en la zona epicentral, la mayoría de las cuales eran de tapial y adobe. De igual manera, algunos de los ancestros cuentan que los movimientos sísmicos en la ciudad de Moyobamba han sido constantes, y sus efectos, muy devastadores.

Por lo mencionado anteriormente es esencial conocer el riesgo sísmico, esto nos ayudará a analizar la resistencia de las estructuras durante una ocasión sísmica, en consecuencia, la disminución del daño durante una situación sísmica. Esto nos ha motivado a plantearnos la siguiente interrogante ¿Cuál es el riesgo sísmico de las edificaciones de albañilería en el sector El Milagro-Moyobamba?

Para el desarrollo de nuestra investigación, hemos elegido un sector de uno de los barrios de la ciudad de Moyobamba, el mismo que se inició como un asentamiento humano, denominado como sector El Milagro, que está ubicada en los $76^{\circ}58'44.84''$ de longitud oeste y $6^{\circ}2'32.16''$ de latitud sur; el acceso a este sector es por la cuadra 8 de la avenida Ignacia Velásquez, dicho sector cuenta con un total de 289 viviendas, y la finalidad era evaluar el riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el sector El Milagro-Moyobamba.

Para realizar este trabajo de investigación se ha tomado una muestra representativa del total de construcciones, un total de 97 viviendas, en las cuales se obtuvo el riesgo sísmico en función de la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico, donde para determinar la vulnerabilidad se recopilaban los datos de cada una de las viviendas mediante las técnicas la observación directa y entrevista, cuya información se recopiló en nuestras fichas de evaluación, posteriormente los datos fueron analizados y procesados en gabinete; simultáneamente para encontrar el peligro sísmico probabilístico en la superficie de estudio, mediante el algoritmo R-CRISIS (Ordaz et al , 2017), se usó la técnica de análisis de datos documentarios en diversas fuentes, se eligió las fuentes sismogénicas , se revisó la historia sísmica, y las leyes de atenuación, para luego respectivamente ingresarlos en el software. Finalmente se logró obtener el riesgo sísmico del sector de estudio mediante la matriz de peligro y vulnerabilidad de INDECI.

Producto del procesamiento de datos que se evaluaron de las 97 viviendas que se tomó como muestra, se obtuvo el nivel de vulnerabilidad sísmica aplicando 11 parámetros, arrojando como resultados en el nivel de vulnerabilidad sísmica baja, media, alta y muy alta los porcentajes de 4.12%, 68.04%, 16.50% y 11.34% respectivamente; simultáneamente con ayuda del software R CRISIS versión 20.3.0 se obtuvo el peligro sísmico probabilístico del sector obteniendo un peligro sísmico alto en todo el sector, finalmente se obtuvo el nivel de riesgo sísmico, bajo, medio, alto y muy alto con

porcentajes del 0%, 72.16%, 16.50% y 11.34% respectivamente. En tal sentido, la vulnerabilidad y el riesgo sísmico del sector es media.

En la presente investigación realizada a las viviendas del sector El Milagro en el barrio Belén de la provincia de Moyobamba, se concluyó que las viviendas en más del 68% tienen una vulnerabilidad sísmica media, además con ayuda del software R CRISIS versión 20.3.0 se consiguió una isoaceleración máxima del suelo de 0.389g concluyendo que el sector en su totalidad tiene un peligro sísmico alto; finalmente se encontró en más del 72% de las residencias un riesgo sísmico medio. Por lo tanto, el riesgo sísmico en las viviendas de albañilería del sector es media de acuerdo al análisis realizado.

Al referirnos a nuestros antecedentes localizamos a Bustinza (2022) en su investigación titulada *Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico de edificaciones de concreto armado y albañilería de la "Urbanización Enace" – Puno, simulados numéricamente en escenarios sísmicos* tuvo como problema el riesgo sísmico de las estructuras de obra de ladrillo de la "Urbanización Enace" Puno reproducidas matemáticamente en situaciones sísmicas y como objetivo principal se traza decidir el grado de riesgo sísmico en la Urbanización Enace, la metodología utilizada fue la siguiente, para encontrar el peligro sísmico determinístico se utilizó la programación DEEPSOIL para obtener los incrementos de velocidad espectral (PGA) en función del periodo, y para la vulnerabilidad sísmica se dirigió una investigación minuciosa de las calidades de las viviendas y se recogieron los datos en fichas con el diseño UPAO. Para valorar el riesgo sísmico, se utilizó la matriz de paso doble, donde las categorías de peligro se reflejan en las filas y las categorías de vulnerabilidad en las columnas. Se obtuvieron los resultados adjuntos para una vulnerabilidad sísmica baja, media y alta con índices del 24%, 20% y 56% y un peligro sísmico medio con el 43%; se llegó a la conclusión que los lugares de trabajo de hormigón apoyado y piedra restringida de la Urbanización Enace tienen un riesgo sísmico alto, debido a una vulnerabilidad sísmica alta con el 56% y un peligro medio del 43%, donde se distinguió que cerca de la mitad de las viviendas tendrían una conducta deficiente en un contexto sísmico.

Asimismo, se debe referenciar que Santos (2019), en su trabajo de investigación titulado *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017*, tenía como problema general el análisis del nivel de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017

además, como propósito decidir el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas según la norma E030 en la localidad de Chilca; se aplicó un diseño no experimental descriptivo-explicativo , con una población de 85 viviendas y como muestra 40 viviendas, se encontró la vulnerabilidad sísmica aplicando los registros del INDECI, ATC 21 y la Relación Colombiana de Diseño Sísmico donde se obtuvieron los resultados adjuntos por el documento del INDECI, el 54% de las viviendas autoconstruidas tienen un nivel muy alto de vulnerabilidad sísmica, el 38% tienen un nivel alto de vulnerabilidad sísmica y el 8% tienen un grado moderado de vulnerabilidad sísmica; del mismo modo según el ATC 21, para el 50% de domicilios autoconstruidos no se aplica la ficha por el motivo de que son de material de adobe, el 47% ostentan un nivel de vulnerabilidad media a alta, y el 3% presentan un nivel de vulnerabilidad baja a media; y según la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, el 38% de las casas autoconstruidas presentan una vulnerabilidad alta, el 58% presentan una vulnerabilidad media y el 4% presentan una vulnerabilidad baja, según la evaluación realizada por ATC21, se resolvió que la mitad de las casas no tienen ningún soporte significativo la estructura ya que son de material de adobe, el 47% presentan una vulnerabilidad media a alta y el 3% una vulnerabilidad baja a media y se llegó a la conclusión que, según las evaluaciones de vulnerabilidad realizadas según INDECI , ATC 21 y según la asociación colombiana de ingeniería sísmica, estas confirman que las casas autofabricadas en la localidad de Chilca presentan una vulnerabilidad sísmica alta y podrían implosionar en caso de un desarrollo sísmico de fuerza V en la escala de Mercalli o de una magnitud superior a 5. 5 en la escala de Richter.

De igual manera se rastrea a Flores, (2017), en su trabajo de investigación titulado *Proponer una metodología que permita la determinación de escenarios de riesgo de sismo, mediante el uso del sistema de información geográfica en la ciudad de Moyobamba, 2015* ,teniendo como problema la necesidad de realizar un estudio de riesgo en la ciudad de Moyobamba, tuvo como finalidad proponer una metodología que permita identificar zonas en riesgo por sismos en áreas urbanas de la Ciudad de Moyobamba , la metodología para completar la clasificación por vulnerabilidad fue aplicando según el sistema propuesto por Cardona (2003), con estos datos es posible agrupar la vulnerabilidad de las viviendas según su fragilidad, nivel de apertura a los peligros antrópicos y resiliencia de sus habitantes; obtuvo el peligro sísmico

definiendo la base de datos adjunta en los mapas de regionalización sísmica del proyecto de ciudades sostenibles de INDECI , finalmente obtuvo el riesgo sísmico utilizando la matriz de peligro y vulnerabilidad de INDECI. Como resultado, se obtuvo un conjunto de datos con las calidades de las casas cercanas, calidades de los sismos e identificación de peligros potenciales en función del peligro y vulnerabilidad. Finalmente concluye que la característica sísmica de la ciudad de Moyobamba está dada por el tipo de suelo, los fenómenos de inicio geotécnico y la licuación en la ciudad. Los aspectos sísmicos fueron determinados por el mapa de peligros y además se reconocieron dos cuestiones; las fallas longitudinales (Campana y Gera) y las transversales (Yanayacu).El riesgo sísmico se identificó en zonas más débiles de la ciudad de Moyobamba que son: Azungue, Shango y parte de la zona de Tahuishco, lo que sugiere que suponiendo que se produzca un sismo de extraordinaria magnitud, causaría pérdidas de alojamiento y posibles vidas en alrededor del 20% de la ciudad de Moyobamba.

Finalmente tenemos a Oc (2017), en su trabajo de investigación titulado *Estimación del riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas en el barrio Santa Isabel, Chachapoyas, Amazonas 2016*, tuvo como problema la historia sísmica de la ciudad de Chachapoyas, los daños por la vulnerabilidad de la tierra y las estructuras; como finalidad medir el riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas en la zona de Santa Isabel en la región de Chachapoyas; la metodología utilizada fue la expuesta a continuación para obtener la vulnerabilidad sísmica utilizando la técnica de índice de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini que evalúa las casas de manera descriptiva y para encontrar el peligro sísmico utilizando la estrategia probabilística utilizando el programa CRISIS 2007, por fin se obtuvo el riesgo sísmica evaluando la vulnerabilidad y el peligro sísmico probabilístico, como resultados se obtuvo el 34.4%, es decir, 21 casas tiene un riesgo sísmico medio; el 62.3% que es comparable a 38 viviendas evaluadas tiene un riesgo sísmica alto y el 3.3% que es comparable a 2 viviendas evaluadas tiene un riesgo sísmico muy alto, se concluyó que la zona de Santa Isabel en la ciudad de Chachapoyas tiene un riesgo sísmica alto (62.3%) puesto que una gran parte de las viviendas evaluadas tienen una vulnerabilidad sísmica alta (59%) y el peligro sísmico en el barrio santa Isabel es alto con una aceleración de $(0.26) 2.55 \text{ m/s}^2$.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Localización de la investigación

El sector elegido para los estudios de riesgo sísmico corresponde al sector El Milagro perteneciente al barrio Belén de la ciudad de Moyobamba, dicha ciudad es la capital de la región San Martín y a su vez es una de las 10 provincias que componen parte de la región San Martín. La ciudad de Moyobamba tiene una elevación de 864 m.s.n.m en un punto georreferenciado en la plaza de armas de la ciudad. y presenta alturas que van desde 856 m.s.n.m en sus partes más bajas y 883 m.s.n.m en sus partes más altas.

El ingreso al sector El Milagro es por la avenida Ignacia Velázquez cuadra 5, doblando a la mano derecha si se viene del centro de la ciudad.

La altura del sector el Milagro se encuentra a una altura promedio de 873 m.s.n.m, la medición se realizó con GPS (grado de precisión ± 3), se tomó la medida en el cruce del jirón las Alondras y el pasaje Lima.

Coordenadas UTM del sector

Zona 18M 9331724.78 m S y 280945.73 m E

Coordenadas geográficas del sector

Longitud $76^{\circ}58'44.84''$ O y Latitud $6^{\circ}2'32.16''$ S

Extensión

El área del sector de estudio tiene una extensión de 8.20 Has.

Vías de comunicación

Las vías de acceso del sector El Milagro se hallan a nivel de afirmado, su conservación es regular y es posible transitar por todas en época de verano, mientras que en el período de precipitaciones algunas de ellas se vuelven imposibles de transitar.

información fue recopilada en nuestras fichas de evaluación, posteriormente los datos fueron analizados y procesados en gabinete; simultáneamente para encontrar el peligro sísmico probabilístico en el área de estudio, mediante el algoritmo R-CRISIS (Ordaz et al , 2017), se usó la técnica de análisis de datos documentarios en diversas fuentes, se eligió las fuentes sismogénicas ,se revisó la historia sísmica, las leyes de atenuación ,para luego respectivamente ingresarlos en el software. Finalmente se logró obtener el riesgo sísmico del sector de estudio.

M \longrightarrow O_x

M: Muestra

O_x: Observación de resultados

2.3.Población, muestra, muestreo

2.3.1.Población

Existen un total de 289 viviendas existentes en el sector El Milagro, Moyobamba. Se verificó que 137 son viviendas de albañilería, consideramos viviendas de albañilería que tienen ladrillo como material predominante, de esta manera obtuvimos nuestra población de estudio, excluyendo las restantes, debido a que tienen otros sistemas estructurales, tales como: quincha mejorada, madera, entre otras, a continuación, se muestra un gráfico con las viviendas encontradas.

Tabla 1

Viviendas del sector El Milagro

Viviendas del sector el milagro	
Viviendas de concreto armado	1
Albañilería	137
Viviendas de adobe	5
Viviendas de tapial	1
Viviendas de quincha mejorada	127
Viviendas de madera	18
Total	289

2.3.2.Muestra

Para conseguir el tamaño de la muestra se usó la fórmula del muestreo probabilístico aleatorio simple, y lo constituyen las 97 viviendas de albañilería del sector El Milagro-Moyobamba.

$$n = \frac{z^2 pqN}{E^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

$$n = 96.38$$

$z = 1.96$ (Se usó un nivel de confianza de 95%).

$p.q: p = 0.70, q = 0.30, \text{ y } p.q = 0.21.$

$E:$ En el desarrollo de la investigación se usó un error de 5% (0.05).

$n:$ muestra.

$N:$ población (137).

2.3.3. Muestreo

Para conseguir el tamaño de la muestra se usó la fórmula del muestreo probabilístico aleatorio simple, y lo constituyen las 97 viviendas de albañilería del sector El Milagro-Moyobamba.

-Criterios de Inclusión

Edificaciones de albañilería que tienen ladrillo como material predominante, en el sector El Milagro-Moyobamba.

-Criterios de Exclusión

Edificaciones que no estén en el sector El Milagro-Moyobamba.

Edificaciones que no sean de albañilería.

2.4. Técnicas e instrumentos

2.4.1. Técnicas

➤ La observación

Se utilizó la técnica de la observación para inspeccionar las características de las viviendas de albañilería del sector el Milagro, Moyobamba, durante las visitas programadas.

➤ La encuesta

Con esta técnica de recopilación de datos, se estableció contacto con los propietarios de las viviendas, por medio de la aplicación de fichas de evaluación durante las visitas programadas.

➤ **La entrevista**

Por esta técnica se obtuvo información por medio de la interrelación con los propietarios de las viviendas de albañilería del sector El Milagro, Moyobamba durante la visita programada

➤ **Análisis documental**

Se utilizó esta técnica para obtener datos de la ciudad de Moyobamba entre ellos historia sísmica, microzonificación sísmica, fuentes sismogénicas, y leyes de atenuación las fuentes consultadas fueron IGP, CISMID , entre otros .

2.4.2. Instrumentos

➤ **La ficha de evaluación**

Como instrumento se contó con una ficha de evaluación (anexo 3) aplicada a las viviendas de albañilería del sector El Milagro Moyobamba, con la que se recolectó información de estas, la ficha utilizada fue la adaptada por Mesta (2014) .

2.5. Procedimiento

Para conseguir el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería del sector El Milagro-Moyobamba, fue indispensable obtener previamente la vulnerabilidad y el peligro sísmico, por esto a continuación se expone la metodología que se utilizó para encontrarlas.

2.5.1. Peligro sísmico probabilístico

Para iniciar la investigación se definió las fuentes sismogénicas para nuestra investigación, las fuentes son básicas para la evaluación del peligro sísmico probabilístico, porque gracias a estas es posible localizar un área geomorfológica con igualdades geológicas y sísmicas, teniendo en cuenta que el potencial sísmico será igual en toda la fuente y de esta manera procesar y obtener resultados , las fuentes son elaboradas por numerosos autores según los lugares geográficas de los grandes sismos(historia sísmica) y los diferencias en el patrón de repartimiento espacial de la sismicidad, buscamos las fuentes con mayor adaptación a la realidad de esta zona del país y a su vez con aceptación por el Instituto Geofísico del Perú.

Por lo expuesto anteriormente en esta investigación llegamos a considerar las fuentes sismogénicas propuestas por Tavera et al, (2014) el cual tuvo en cuenta la sismicidad relacionada con el ciclo de subducción (sismos de interfase) y a su vez expuesta por los siguientes autores Guardia y Tavera (2012), Condori y Tavera (2010), Quispe y Tavera (2003), Bernal y Tavera (2002), según Tavera y Buforn (2001), de los cuales considera 9 fuentes de subducción interplaca y 14 de subducción intraplaca. Para las fuentes sismogénicas relacionadas con deformación cortical, se tuvo en cuenta la dispersión espacial de los diferentes marcos de emisión topográfica propuestos por Bernal y Tavera (2002) y Macharé et al (2003), y de estos se consideró 10 fuentes corticales, en total tenemos 33 fuentes sismogénicas consideradas en esta investigación.

Posteriormente fue necesario conocer la historia sísmica de nuestra zona de estudio, y por esto fue necesario efectuar un catálogo sísmico(ver anexo 8) con información de los sismos más representativos y sus datos respectivos, para iniciar su elaboración primero se definió un área de influencia expandiendo el área del sector en 500 km en todos sus vértices, posteriormente se recopiló la información de los eventos sísmicos que han ocurrido en el área haciendo uso de diversas bibliografías, y además los datos de reportes acelerométricas del portal IGP(ACELDAT) que tiene datos desde el año 2015. Con la indagación recopilada, se procedió a homogenizar las escalas de los sismos llevándolos a todos a la escala Mw, se elaboró el catálogo sísmico, para el estudio se obtuvo una recopilación de los sismos históricos en el área de influencia mayores a 5 registrados hasta el año 2022, sólo se tuvo en cuenta sismos admitidos por el IGP. Consecutivamente se definió los parámetros de sismicidad los cuales son Outer-rise, interplaca, intraplaca y cortical, los cuales a su vez se clasifican específicamente en función de su ubicación geográfica y sus profundidades focales.

Luego para calcular las aceleraciones probabilistas para diversos periodos fue necesario optar por las leyes de atenuación, para esta elección según Alva (2011) y Aguilar (2011), para el análisis que realizaron para diversas leyes de atenuación en un punto georreferenciado, detectaron notables discrepancias existentes para un semejante periodo de tiempo, específicamente para

periodos de retorno mayores a los 100 años. Concluyeron que las leyes de atenuación de Young et al (1997) y Sadigh et al (1997) obtienen valores medios en balance con otras leyes de atenuación tasadas. En esta investigación también optamos por utilizar las leyes anteriormente mencionadas.

Finalmente se analizó el peligro sísmico probabilístico, primero agrupamos los eventos sísmicos independientemente adoptando la distribución de Poisson, En este método probabilístico se utilizó el programa R-Crisis 2017 20.3.0.

Al procesar en el programa obtuvimos mapas de zonificación del peligro sísmico, curvas de periodo de retorno y curvas de probabilidad de excedencia.

2.5.1.1. Fuentes sismogénicas

Para la definición de estas fuentes, para los sismos relacionados con el ciclo de subducción (sismos de interfase) se ha considerado a los siguientes autores Guardia y Tavera (2012), Condori y Tavera (2010), Tavera y Quispe (2003), Bernal y Tavera (2002), según Tavera y Buforn (2001), en total 9 fuentes de subducción interplaca y 14 de subducción intraplaca. Para las fuentes sismogénicas relacionadas con deformación cortical, se tuvo en cuenta la dispersión espacial de los diferentes marcos de emisión topográfica propuestos por Bernal y Tavera (2002) y Macharé et al (2003), 10 fuentes corticales.

Tabla 2*Coordenadas geodésicas de las fuentes de subducción (Interface)*

Fuentes	Coordenadas geográficas		
	Longitud	Latitud	Altura
Fuente 1	-71.41	19.345	30
	-71.411	-22.049	30
	-69.498	-22.049	75
	-69.497	-18.743	75
	-70.983	-17.299	75
	-72.171	-18.202	30
Fuente 2	-72.171	-18.202	30
	-70.983	-17.299	75
	-74.502	-15.081	75
Fuente 3	-75.236	-16.088	30
	-76.609	-14.878	30
	-75.236	-16.088	30
	-74.502	-15.081	75
	-75.779	-13.943	75
Fuente 4	-76.334	-12.818	75
	-77.526	-13.767	30
	-77.526	-13.767	30
	-76.334	-12.818	60
Fuente 5	-77.915	-10.509	60
	-79.214	-11.167	30
	-79.214	-11.167	30
	-77.915	-10.509	60
Fuente 6	-79.509	-7.226	60
	-81.085	-8.035	30
	-81.736	-6.249	30
	-81.085	-8.035	30
	-79.509	-7.226	60
Fuente 7	-79.961	-5.274	60
	-81.844	-5.343	30
	-81.844	-5.343	30
	-79.961	-5.274	60
Fuente 8	-79.618	-2.098	60
	-81.671	-2.121	30
	-81.442	-1.142	25
	-81.671	-2.121	25
	-79.618	-2.098	60
Fuente 9	-79.573	-0.806	60
	-78.325	2.111	60
	-79.873	2.111	25
	-79.341	-0.829	30
	-79.258	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-77.317	-0.646	30
	-76.257	2.111	30
	-77.752	2.111	30

Nota: (Tavera et al, 2014)

Tabla 3*Coordenadas geodésicas de las fuentes corticales.*

Fuente	Coordenadas geográficas		
	Longitud	Latitud	Profundidad
Fuente 10	-78.935	-4.101	30
	-78.554	-4.085	30
	-77.001	-4.032	30
	-77.072	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-79.258	-1.884	30
Fuente 11	-79.095	-4.867	30
	-79.145	-6.625	30
	-78.038	-6.605	30
	-77.982	-5.058	30
	-77.628	-4.693	30
	-77.001	-4.032	30
	-78.554	-4.085	30
Fuente 12	-77.982	-5.058	30
	-77.278	-6.96	30
	-75.476	-6.889	30
	-75.479	-5.407	30
	-76.383	-4.693	30
	-77.628	-4.693	30
Fuente 13	-77.787	-10.26	30
	-76.41	-9.571	30
	-77.207	-7.813	30
	-77.805	-6.499	30
	-78.038	-6.605	30
	-79.327	-7.181	30
Fuente 14	-77.207	-7.813	30
	-76.41	-9.571	30
	-76.346	-9.655	30
	-74.627	-9.275	30
	-75.476	-6.889	30
	-77.278	-6.96	30
Fuente 15	-76.549	-12.512	30
	-75.205	-12.049	30
	-76.346	-9.655	30
	-77.915	-10.509	30
Fuente 16	-75.205	-12.049	30
	-75.126	-12.226	30
	-72.954	-11.734	30
	-72.841	-11.707	30
	-73.562	-10.009	30
	-74.482	-9.247	30
	-74.627	-9.275	30
	-76.346	-9.655	30

Nota: (Tavera et al, 2014)

Tabla 4*Continuación/ Coordenadas geodésicas de las fuentes corticales.*

Fuente	Coordenadas geográficas		
	Longitud	Latitud	Profundidad
Fuente 17	-75.779	-13.943	30
	-74.812	-14.802	30
	-73.733	-13.741	30
	-72.954	-11.734	30
	-75.126	-12.226	30
	-75.205	-12.049	30
	Fuente 18	-74.502	-15.081
-70.983		-17.299	30
-69.904		-18.347	30
-69.497		-18.036	30
-69.354		-17.937	30
-70.352		-15.541	30
-70.575		-15.422	30
-73.194		-14.027	30
-73.733		-13.741	30
-74.812		-14.802	30
Fuente 19	-70.575	-15.422	30
	-69.801	-12.399	30
	-72.582	-11.26	30
	-73.194	-14.027	30

Nota: (Tavera et al, 2014)

Tabla 5*Coordenadas geodésicas de las fuentes de subducción (Intraplaca)*

Fuente	Coordenadas geográficas		
	Longitud	Latitud	profundidad
	-70.436	-22.128	85
	-67.88	-22.128	200
	-67.951	-20.193	200
Fuente 20	-69.114	-16.825	200
	-70.771	-18.23	85
	-70.771	-18.23	85
	-69.114	-16.825	200
	-69.31	-15.051	200
	-71.342	-3.296	200
	-71.926	-3.951	200
Fuente 21	-73.879	-6.142	85
	-73.879	-6.142	95
	-71.926	-3.951	120
	-74.423	-1.798	120
Fuente 22	-74.502	-1.872	120
	-76.46	-13.924	80
	-71.926	-13.951	120
	-71.342	-13.296	150
	-71.009	-12.98	150
	-72.064	-10.979	150
	-72.876	-11.261	150
Fuente 23	-74.423	-11.798	20
	-76.46	-13.924	90
	-74.502	-11.872	120
	-75.688	-10.259	120
	-76.295	-9.127	120
	-78.118	-10.165	120
Fuente 24	-78.75	-10.525	80
	-75.688	-10.259	120
	-74.502	-11.872	120
	-72.876	-11.261	140
	-73.243	-10.157	140
	-74.548	-9.38	140
Fuente 25	-75.482	-8.455	140
	-75.666	-8.275	140
	-76.674	-8.355	20
	-78.75	-10.525	80
	-78.118	-0.165	100
Fuente 26	-79.147	-8.121	100
	-79.794	-8.578	80
	-79.147	-8.121	100
	-78.118	-10.165	100
	-76.295	-9.127	120
Fuente 27	-76.674	-8.355	120
	-77.827	-6.009	120
	-79.613	-6.977	100

Nota: (Tavera et al, 2014)

Tabla 6

Continuación/ Coordenadas geodésicas de las fuentes de subducción (Intraplaca).

Fuente	Coordenadas geográficas		
	Longitud	Latitud	Profundidad
Fuente 28	-74.548	-9.38	150
	-73.299	-8.35	180
	-74.486	-6.677	180
	-75.68	-7.275	180
	-75.482	-8.455	50
	-77.827	-6.009	120
	-76.674	-8.355	120
	-75.666	-8.275	150
Fuente 29	-75.482	-8.455	150
	-75.68	-7.275	150
	-74.486	-6.677	150
	-76.091	-3.168	150
	-78.538	-4.004	20
	-79.747	-7.047	80
	-79.613	-6.977	100
	-77.827	-6.009	120
Fuente 30	-78.538	-4.004	120
	-80.081	-2.332	120
	-80.375	-2.741	120
	-81.496	-4.303	80
	-78.538	-4.004	120
	-76.091	-3.168	150
	-76.531	-1.928	150
	-77.011	-2.034	150
Fuente 31	-77.941	-2.242	150
	-78.67	-1.212	150
	-80.081	-2.332	20
	-77.941	-2.242	50
	-77.011	-2.034	150
	-77.157	-0.734	150
	-78.67	-1.212	50
	-80.375	-2.741	80
Fuente 32	-80.081	-2.332	120
	-78.67	-1.212	120
	-78.509	-0.823	120
	-80.077	-0.286	120
	-81.089	-1.48	80

Nota: (Tavera et al, 2014)

2.5.1.2. Homogenización de magnitudes

Para la presente investigación los valores de magnitud han sido reguladas a la escala momento (M_w) y para ello se ha hecho uso de las relaciones propuestas en el proyecto piloto “Seismic Hazard assessment in the Northern Andes” (GSHAP) y las definidas por Scordilis (2006) del ISC:

$$M_s = 1.644 m_b - 3.753 \quad m_b < 5.9$$

$$M_s = 2.763 m_b - 10.301 \quad m_b > 5.9$$

$$M_w = 0.67 M_s + 2.07 \quad 3.0 < M_s < 6.1$$

$$M_w = 0.99 M_s + 0.08 \quad 6.2 < M_s < 8.2$$

2.5.1.3. Elaboración del catálogo sísmico

Para obtener el peligro sísmico probabilístico es necesario, tener parámetros sísmicos del lugar en estudio, y esto a su vez se logra conociendo la historia sísmica del área de influencia y obtener las máximas intensidades de sismos que se pueden presentar en nuestra área, para obtener los parámetros sísmicos es necesario elaborar catálogos sísmico con terremotos que ocurrieron en esta área, y el área a su vez debe ser delimitada, en esta investigación expandimos nuestra influencia en un radio de 500 Km.

Figura 3

Delimitación área de estudio en el sector El Milagro



➤ Recopilación de datos sísmicos

Iniciamos la recopilación de los sismos históricos para nuestra zona de influencia, con el objetivo de conocer nuestra historia sísmica y el sismo de mayor magnitud para cada parámetro de sismicidad.

Figura 4

Delimitación área de influencia en un radio de 500 km



- ✓ Se acopiaron a nuestro catálogo los sismos con magnitud mayores o iguales a 5.
- ✓ Se recopiló información de los eventos sísmicos teniendo de varias fuentes y los reportes de la red acelerométricas nacional IGP.
- ✓ Para que el ciclo de los datos, contenidos en el catálogo sísmico, conserve un proporción de Poisson, se tuvo que eliminar los eventos repetidos las relaciones de (Utsu,1970) y (Maeda, 1996).

Fundamento la distancia: $L = 10^{(0.5Mm - 1.8)}$

Fundamento el tiempo: $t = 10^{(0.17 + 0.85(Mm - 4.0))/1.3} - 0.3$

Fundamento la magnitud. $Ma < Mm - 1.0$

De la información recopilada y teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados se recopilaron, depuraron y se obtuvo 153 sismos en total de nuestra área de influencia y además a diferentes años.

➤ **Parámetros sismológicos**

En nuestros parámetros sismológicos, asumimos la clasificación en función del epicentro y honduras focales (Gamarra,2009).

-Sismos Outer-rise. Distancia mayor a 85 km de la costa.

-Sismos interplaca. Sismos costeros, depresiones focales menores a 60 km.

-Sismos intraplaca. Epicentro en el interior del continente, depresiones focales entre 30 y 200 Km.

-Sismos corticales. Eventos de cordillera con depresiones focales menores o iguales a 30 km.

Figura 5

Sismos de nuestro catálogo de subducción intraplaca (72 de nuestro catálogo)

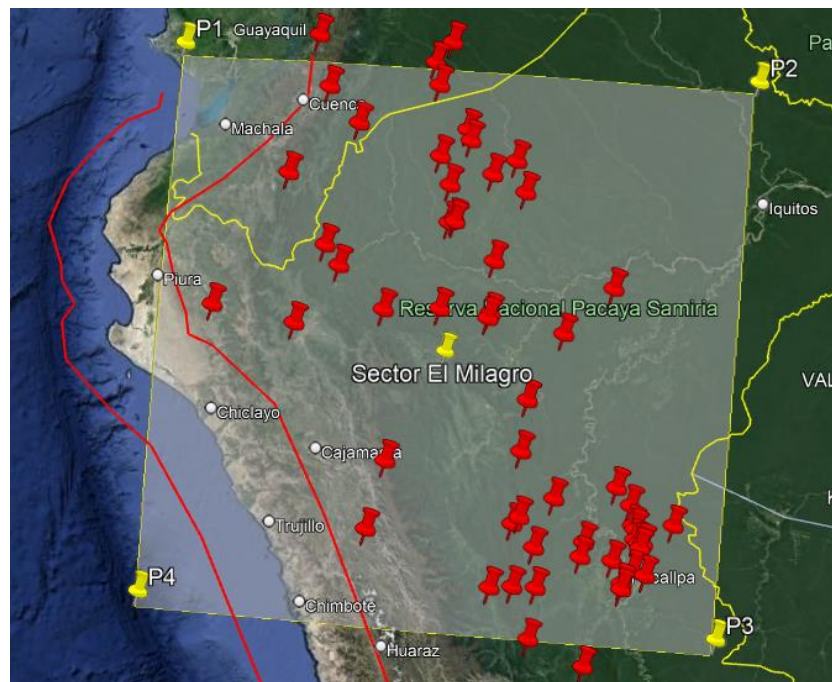


Figura 6

Sismos de nuestro catálogo corticales(18 de nuestro catálogo)



Figura 7

Sismos de nuestro catálogo de subducción interplaca (52 de nuestro catálogo)

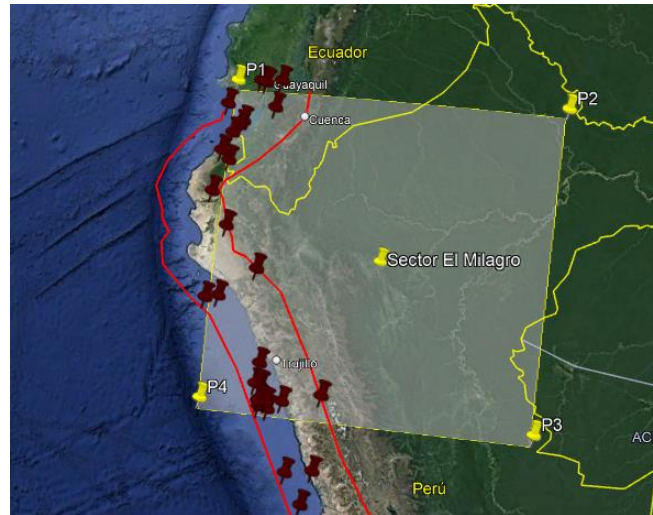


Figura 8

Sismos de nuestro catálogo tipo outer-rise (9 de nuestro catálogo)



➤ Magnitudes máximas

Posterior a elaborar el catálogo sísmico es necesario establecer las magnitudes máximas esperadas en función de los terremotos máximos históricos, para el siguiente cuadro sólo hemos tenido los máximos captados por los acelerómetros de la red sísmica nacional, que son de gran

magnitud, en la siguiente tabla se visualizan, clasificados por los parámetros de sismicidad:

Tabla 7

Máximos sismos captados por la red acelerométrica nacional

Tipo de sismicidad	Fecha	Región	Fuente	Magnitud (Mw)
Outer-rise	28/07 /2021	La Libertad	Red acelerométrica nacional IGP	5.8
Interplaca	30/07 /2021	Piura	Red acelerométrica nacional IGP	6.1
Intraplaca	26/05 /2019	Loreto	Red acelerométrica nacional IGP	8.00
Cortical	18/04 /2017	San Martín	Red acelerométrica nacional IGP	7.00

2.5.1.4. Recurrencia Sísmica

Como expone Gutenberg y Richter, (1956), la repetición sísmica en una fuente se caracteriza por la formula adjunta $\log N = a - bM$, que pondera la cantidad de ocasiones más superiores o equivalentes a una magnitud dada, caracterizada por una inclinación (b) de la curva .

La relación permite conocer el ritmo anual normal de la acción sísmica (λ_0) y la magnitud menor y superior (M).

Teniendo en cuenta estas constantes, la relación de repetición sísmica se puede comunicar de la siguiente manera:

$$N = \Gamma_0 e^{-\beta M}$$

donde, $\Gamma_0 = 10^a$, número de sismos x unidad de tiempo con $M > 0$

$$\beta = b \cdot \ln 10$$

La recurrencia sísmica nos permite obtener mediante los eventos sísmicos los parámetros sismológicos que caracterizan a una fuente determinada .

2.5.1.5. Leyes de atenuación.

A continuación, exponemos las leyes para atenuación de Young et al (1997) para los temblores sísmicos de subducción y la ley de Sadigh et al (1997) para los sismos relacionados con las deformidades corticales. Es

esencial especificar que la propuesta de Young et al (1997) utiliza información de 11 temblores sísmicos de subducción ocurridos en Perú y de 154 sismos diferentes obtenidos en zonas de subducción del planeta.

Ley para atenuar velocidades espectrales de Young et al (1997): Esta ley revisa una conexión espectral de reacción horizontal al 5% de depreciación para los temblores sísmicos de subducción, es decir, interplaca e intraplaca. Esta hace que las sacudidas más extremas aumenten con la profundidad, es decir, los temblores sísmicos intraplaca tienen un 50% de aumento de conmoción en contraste con los temblores interplaca, ambos con una grandeza y distancia similares. Las ecuaciones de abajo muestran la ley de Young et al (1997) y fueron dadas para roca y suelo:

Ley de Atenuación para roca:

$$\ln(y) = 0.2418 + 1.414M + C_1 + C_2(10-M)^3 + C_3 \ln(r_{rup} + 1.7818e^{0.554M}) + 0.00607H + 0.3846ZT$$

Ley de Atenuación para suelo:

$$\ln(y) = -0.6687 + 1.438M + C_1 + C_2(10-M)^3 + C_3 \ln(R + 1.097e^{0.617M}) + 0.00648H + 0.3643ZT$$

La Desviación estándar = $C_4 + C_5M$ (para $M_w > 8.0$, se considera el de $M_w = 8.0$)

Ley para atenuar velocidades espectrales de Sadigh et al (1997):

Está en síntesis repasa la relación espectral de respuesta horizontal al 5% de disminución para sismos corticales. A continuación se muestra las leyes para roca y depósitos de suelos firmes profundos.

Ley de Atenuación para roca:

$$\ln(y) = C_1 + C_2M + C_3(8.5-M)^{2.5} + C_4 \ln(r_{rup} + \exp(C_5 + C_6M)) + C_7 \ln(r_{rup} + 2)$$

Ley de Atenuación para depósitos de suelos firmes profundos:

$$\ln(y) = C_1 + C_2M - C_3 \ln(r_{rup} + C_4 e^{C_5M}) + C_6 + C_7(8.5-M)^{2.5}$$

donde, y es la aceleración espectral (g), M la magnitud momento (M_w) y (r_{rup}) la distancia más cercana al área de ruptura (km).

2.5.1.6. Procesamiento en software

En esta investigación para facilitarnos el cálculo y procesamiento de los datos antes expuestos para obtener el peligro sísmico probabilístico, evaluamos los softwares más factibles y fáciles de utilizar para que nos ayude y facilite emplear y componer la teoría antes mencionada, en esta investigación utilizamos el software R-Crisis versión 20.3.0, el cual nos facilitó el trabajo de sobremana y nos dio buenos resultados.

Para obtener el peligro sísmico de nuestro sector de estudio se ha considerado la adición de los efectos del conjunto de las fuentes sismogénicas, el distanciamiento entre las fuentes, las leyes de atenuación consideradas y la valoración del mapa de isoaceleración resultante que nos proporciona el uso del algoritmo R-CRISIS versión 20.3.0.

El Algoritmo del programa hace uso del método probabilístico para computar el peligro teniendo en cuenta la geometría, parámetros de cada fuente sísmica, y leyes de atenuación.

A continuación, mostramos el procedimiento realizado en la plataforma:

Para iniciar la evaluación del peligro sísmico se debe contar con la siguiente información:

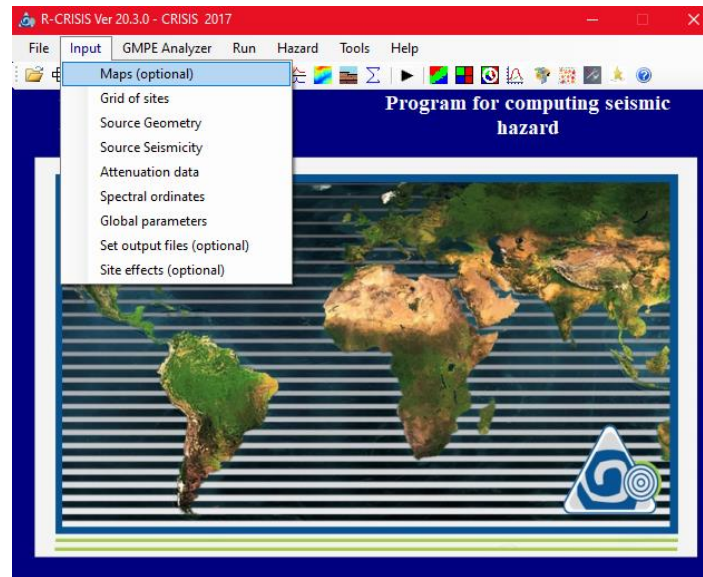
- ✓ Mapa departamental del Perú (extensión .shp)
- ✓ Coordenadas del lugar de estudio (extensión .asc)
- ✓ Fuentes sismogénicas (extensión .asc)
- ✓ Leyes de atenuación (extensión. atn)

a) Ingreso de mapa geográfico y definición de malla de cálculo

Ingresamos el mapa del Perú en formato .shp y también las coordenadas formato asc. en el lugar de estudio, ingresando en “imput” y posteriormente en la opción “maps”, cargamos nuestros mapas.

Figura 9

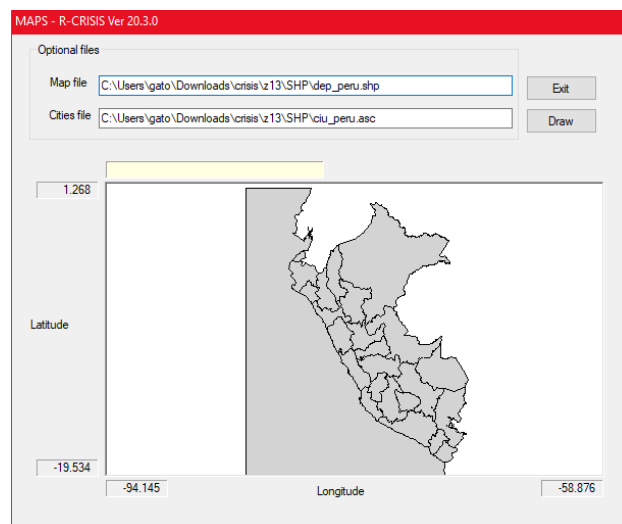
Ingreso a “maps” en “input”



En la figura anterior se puede observar el menú del algoritmo R_CRISIS, en el cuál primero se ingresa a la opción “input”, posteriormente a “maps”, donde cargaremos nuestros mapas en formato .shp o .asc.

Figura 10

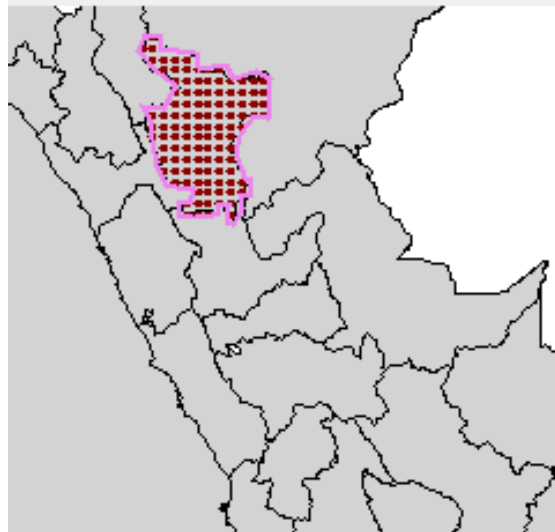
Ingreso a de mapas en formatos .shp y .asc



Posteriormente definimos la malla de cálculo en el área de nuestro interés, en este caso la región San Martín en donde se encuentra nuestra área de estudio, hay que tener en cuenta que mientras más densa sea la malla más detallados serán nuestros resultados, para esto se debe graduar a criterio el número de líneas en longitud y latitud de la malla, y el incremento respectivo, para este estudio se aplicó un incremento de 0.20 grados

Figura 11

Definición de la grilla para nuestra región en estudio.



b) Ingreso de fuentes sísmogénicas

Posteriormente regresamos al menú y en la opción “input”, ingresamos en la opción “Source Geometry”, allí cargamos la información de nuestra fuente sísmogénica en formato .asc o también podemos ingresar nuestra información de manera directa colocando los datos por fuente en longitud, latitud y profundidad, como se observa en las figuras siguientes:

Figura 12

Selección de opción “Source Geometría”.

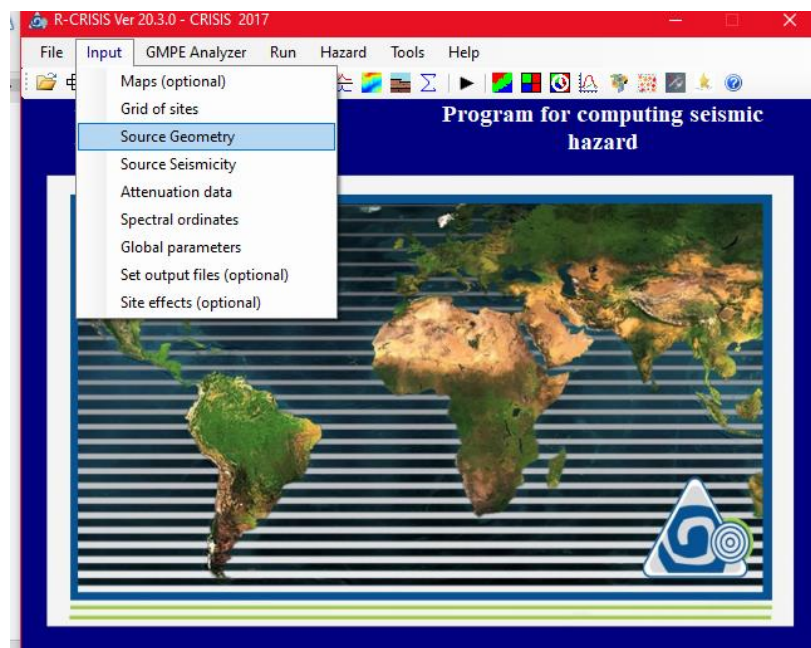
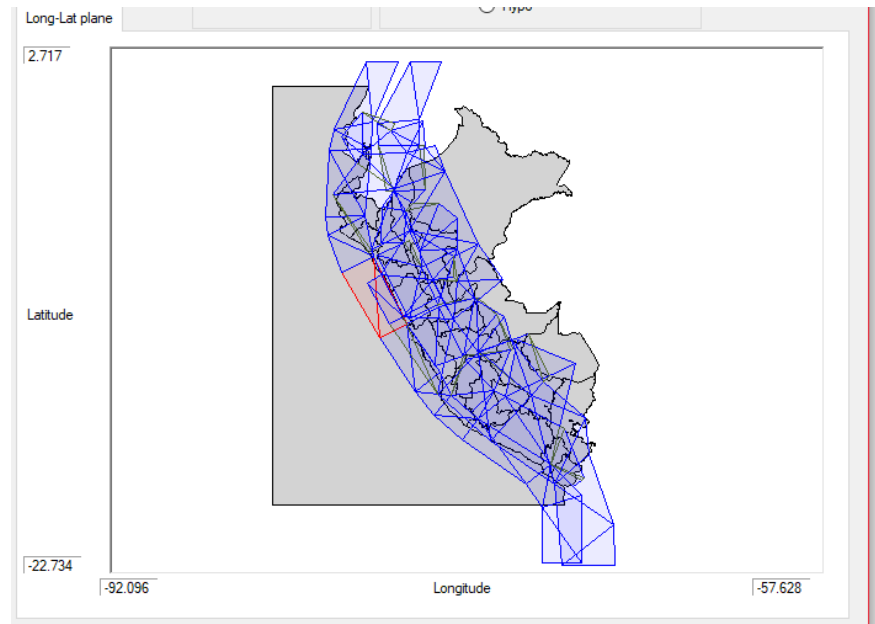


Figura 13

Ingreso de las fuentes sismogénicas.



c) Ingreso de leyes de atenuación

Ingresamos las leyes tabuladas en formato. atn al programa, las cuales contienen un sistema de atenuación sísmico para cada zona de estudio según las magnitudes sísmicas y distancias aumentadas logarítmicamente.

Ingresando las leyes tabuladas al software podemos conseguir las gráficas que ilustran la atenuación para intraplaca, interplaca y corticales.

También es importante indicar que esta versión de software R-Crisis 2017 también tiene sus propias leyes de atenuación cargadas, que se pueden usar a criterio propio.

A continuación, se pueden mostrar las curvas de atenuación de aceleración máxima horizontal obtenidas en esta plataforma para un movimiento telúrico .

Figura 14

Curva de atenuación para subducción interplaca.

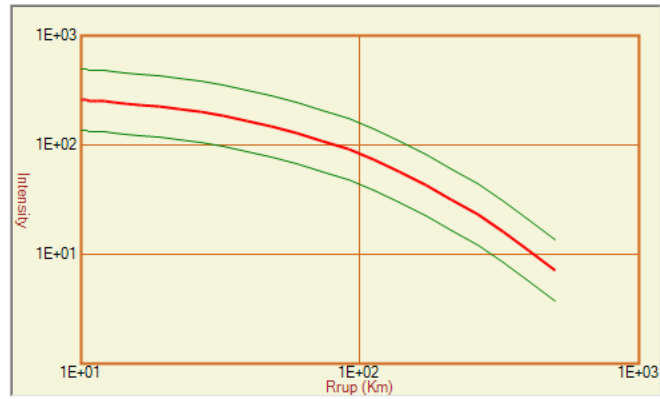


Figura 15

Curva de atenuación para corticales

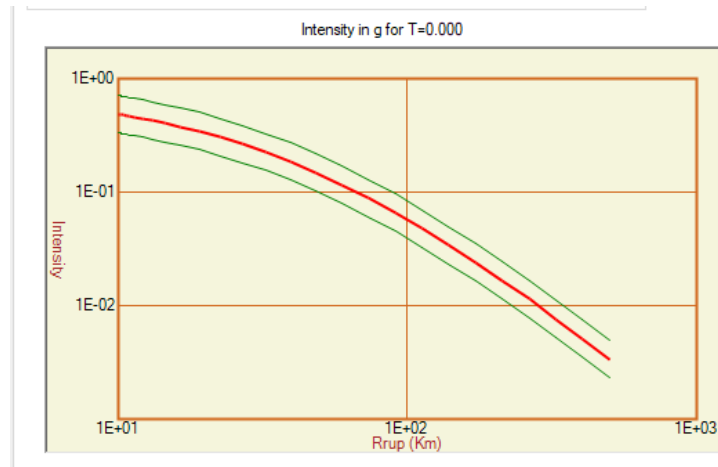


Figura 16

Curva de atenuación para subducción intraplaca



d) Definición de parámetros globales

A través de la definición del periodo de retorno en el programa, se colocan los años en que se estime debe dar servicio una construcción. De esta manera los mapas de riesgo sísmico expresarán en función de lo que las normas estipulan al momento del diseño sísmico de las estructuras.

Teniendo en cuenta la norma de diseño sismorresistente peruana E030-2018, en esta norma los factores de zonificación sísmica que representan la aceleración máxima anhelada en el lugar, para una probabilidad de excedencia de 10 por ciento para 50 años de vida útil.

De esta forma las medidas tenidas en cuenta en la metodología probabilista se analizarán como se muestra en la siguiente figura.

Figura 17

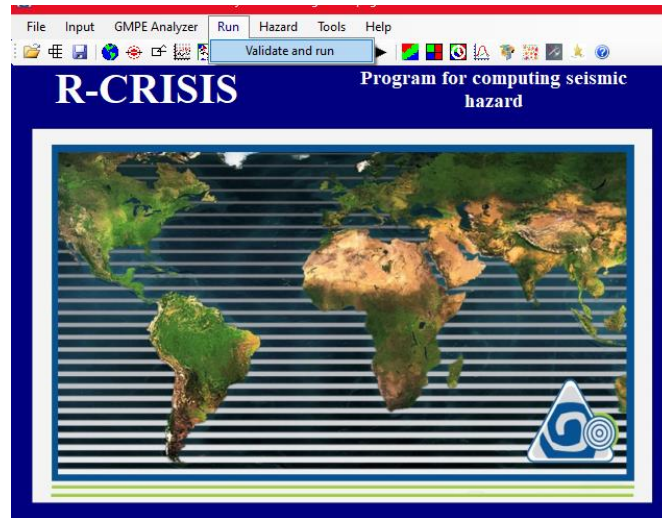
Configuración de los parámetros globales

Time frame	Map return period (years)	PE in 50 years	PE in 100 years
50	43	6.87E-01	9.02E-01
100	72	5.01E-01	7.51E-01
	475	9.99E-02	1.90E-01
	970	5.02E-02	9.80E-02
	2500	1.98E-02	3.92E-02

Finalmente hacemos clic, en la opción Run desde el Menú, y corremos el programa, esperamos que cargue el programa y el mapa de riesgo sísmico resultante lo podemos obtener en la opción” Hazard” haciendo clic en “See Hazard Maps”

Figura 18

Corriendo el programa y obteniendo los resultados.



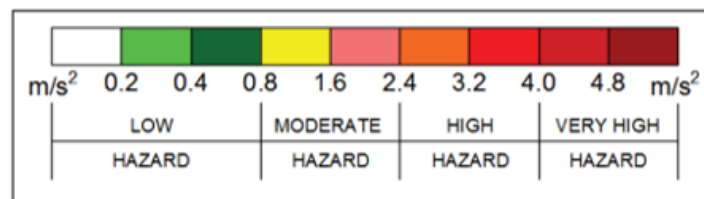
En la figura 18 se puede observar la manera de correr el programa para procesar los resultados desde el menú en la opción “Run”.

2.5.1.7. Nivel de peligrosidad

Para clasificar y asignar un nivel, según los datos obtenidos, seleccionamos la clasificación más adecuada para nuestra metodología probabilista, usamos la clasificación del proyecto “Seismic Hazard assessment in the Northern Andes”(Giardini ,1999)

Figura 19

Nivel de peligrosidad, según la aceleración para un periodo de tiempo de 50 años



Nota: (Giardini ,1999)

En la anterior figura se asigna un nivel de peligrosidad en función a de la aceleración(m/s^2) para un periodo de tiempo de 50 años, para nuestro sector en evaluación.

2.5.2. Vulnerabilidad sísmica

Para tasar la vulnerabilidad sísmica a continuación se muestra el procedimiento llevado a cabo según once indicadores de evaluación para las viviendas.

Parámetro 1. Distribución del sistema resistente.

Como demuestra Mesta (2014), este indicador evalúa el valor de distribución de los componentes verticales sin tener en cuenta los materiales. Lo más significativo es la presencia y la viabilidad de la asociación entre los tabiques para garantizar la actuación como un cajón del conjunto de elementos. La calificación de la clase se reparte de la siguiente manera:

- a) Construcción de albañilería que se ajusta a la norma E.070.
- b) Construcción que no sigue algún requisito previsto de E.070.
- c) Construcción con vigas y pilares que sólo se unen un poco a los muros portantes debido a las carencias en el lapso de construcción.
- d) Construcción sin pilares y vigas con casi ningún tipo de orientación especializada. Tabiques ortogonales deficientemente conectadas.

Parámetro 2. Calidad del sistema resistente.

Según Mesta (2014), este indicador decide la clase de mampostería más utilizada, separando subjetivamente sus cualidades de característica resistente para garantizar eficacia del comportamiento de cajón de la construcción. La elección de una estructura a una de las cuatro clases depende de dos variables: En primer lugar, la clase de material y el estado de los componentes que conforman la obra de piedra. En segundo lugar, la uniformidad del material y las piezas (bloques, bloques de tierra o bloques de hormigón-mortero, ya sean prefabricados, terminados o con un ligero soporte) en toda la región del muro. La clasificación por clases se reparte de la siguiente manera

- a) El armazón seguro de la estructura presenta las tres cualidades adjuntas:
 - Bloque de gran calidad con piezas uniformes y aspectos consistentes en toda la región del muro.
 - Suficiente encaje entre las unidades de obra.
 - Mortero de gran calidad con un grosor entre 10 y 15 mm.

- b) La disposición segura de la estructura no presenta una de las cualidades de la clase A.
- c) La disposición segura de la estructura no presenta dos de las cualidades de la clase A.
- d) La disposición segura de la estructura no presenta ninguna de las cualidades de la clase A.

Parámetro 3. Resistencia convencional.

Como indican Abanto y Cárdenas (2015) , la especulación de una conducta de "cajón" de la construcción permite la evaluación de la resistencia de un edificio de mampostería y poder ser calculado con razonable confiabilidad. El sistema utilizado requiere el estudio de la información del edificio: El coeficiente sísmico C, se caracteriza como la variable entre fuerza horizontal resistente al pie de la estructura dividido por la peso de la misma y viene dada por la formula:

$$C = \frac{ao.tk}{q.N} \cdot v \sqrt{1 + \frac{q.N}{1.5 \cdot ao.tk \cdot (1 + y)}}$$

Consecutivamente Abanto y Cardenas (2015), plantea la denominación de q, es el peso de un piso para una unidad de área cubierta y esto a su vez igual al peso de los tabiques sumado el peso del diafragma horizontal.

$$q = \frac{(A + B) \cdot h}{At} \cdot Pm + Ps$$

Donde:

N = Cantidad de pisos

τk = Resistencia a corte de los paneles de albañilería (18 ton/m²)

At = Superficie total construida en planta

h = Elevación promedio entre pisos (m)

Pm = Peso determinado de la albañilería (1.80 ton/m³)

P_s = Peso para unidad de área de forjado (0.40 ton/m²)

A_x, A_y = Son las superficies en total resistentes de tabiques (m²) en la dirección x e y respectivamente

$$A = \min [A_x, A_y]$$

$$B = \max [A_x, A_y]$$

Seguidamente Abanto y Cardenas (2015), le concede la designación de “ ao ”, a la dependencia entre el valor de A y el área cubierta, además el valor de “ y ” es la relación que hay entre A y B.

$$ao = \frac{A}{At}$$

$$y = \frac{A}{B}$$

Abanto y Cárdenas (2015) advierten igualmente que este límite se evalúa por el valor que toma el coeficiente ordinario de oposición a , y éste vendrá dado con la amplitud que existe entre el valor de la resistencia tradicional (C) y el coeficiente sísmico (C'), que vendrá dado por la zonificación sísmica estipulado por la E.030 del RNE. Lo más satisfactorio para esta valoración es que el elemento a sea superior a 1 y lo más desfavorable es que sea inferior a 0,4.

$$a = \frac{C}{C'}$$

-Región del piso común: A_p (m²)

-Número de plantas: N

-Peso normal del piso: W (Ton/m²)

-Peso absoluto de la estructura: $P = W * A_p * N$

-Presión de corte normal en muros: σ_k (Tonf/m²)

-Gravedad explícita de la obra de ladrillo: γ_m (Ton/m³)

-Nivel normal de la entreplanta: h (m)

-Peso de losa por unidad de región: P_s (Ton/m²)

-Área de los muros: A_m (m²)

-Resistencia al esfuerzo cortante de albañilería: V_m (Ton/m²)

Se asigna una calificación de la clase de la siguiente manera:

- a) Construcciones con $\alpha \geq 1$
- b) Construcciones con $0.6 \leq \alpha \leq 1$
- c) Construcciones con $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$
- d) Construcciones con $\alpha \leq 0.4$

Parámetro 4. Posición del edificio y cimentación.

Mesta (2014) especifica que este indicador evalúa, en la medida en que es concebible a través de un control visual, la influencia de la tierra y la cimentación en el modo de comportamiento sísmico de la estructura. Por ello, se tienen en cuenta algunos temas, por ejemplo, la consistencia y la inclinación del terreno, la superficie inevitable del establecimiento a varias alturas, la ubicación de la cimentación, la presencia de humedad, sales, etc. La calificación de una clase se realiza de la siguiente manera:

- a) Construcción establecida sobre suelo no inclinado y según la norma E.070, sin inclinación elevada, sin presencia de humedad o sales.
- b) Construcción establecida en suelo medio y adaptable según la norma E.070, sin inclinación elevada, sin presencia de humedades y sales.
- c) Construcción establecida en suelo medio y adaptable según la norma E.070, con presencia de humedad, sales y pendiente pronunciada.
- d) Construcción establecida sin una tarea avalada o guía especializada. Presencia de sales, mugre y pendiente pronunciada. Fase de conservación deteriorado.

Parámetro 5. Diafragma horizontal.

Según Mesta (2014), la naturaleza de los diafragmas en construcciones de albañilería es fundamental para asegurar el correcto funcionamiento de los componentes estructurales verticales. Que el diafragma funcione como tal permitirá que la potencia sísmica se distribuya en cada nivel proporcionado a los componentes resistentes. La clasificación por clases se reparte de la siguiente manera

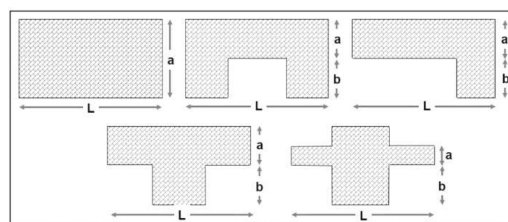
- a) Estructuras con diafragmas que cumplen con las circunstancias adjuntas:
 - No presencia de planos inclinados.
 - La deformabilidad del diafragma es irrelevante.
 - La asociación entre el diafragma y la pared es imperativa.
- b) Estructuras que no acata uno de los estados de la clase A.
- c) Estructuras que no acata dos de los estados de la clase A.
- d) Estructuras que no acata ninguno de los estados de la clase A.

Parámetro 6. Distribución en planta.

Según Mena (2002), el comportamiento sísmico de una estructura depende en cierta medida de su forma de disposición. En el caso de los desarrollos rectangulares, la proporción $\beta_1 = a/L$ entre las dilataciones de la disposición del lado más modesto y el más grande. Además, es importante considerar las inconsistencias del cuerpo principal a través de la proporción $\beta_2 = b/L$. La estrategia evaluó el estado de uniformidad de la disposición de las estructuras, proponiendo los valores más altos cuando los aspectos de la disposición se ven como áreas cuadradas, sin protuberancias adicionales y rechazando segmentos innecesariamente, que pueden crear algunos problemas de torsión en el plano y fijaciones de tensión en las esquinas y en los componentes más alejados de los focos de gravedad y solidez. La clasificación por clases se reparte de la siguiente manera:

Figura 20

Configuración en planta



Nota: (Navia y Barreto,2007)

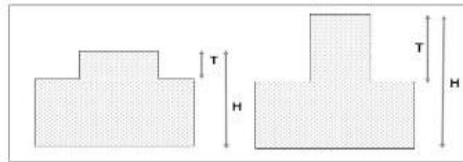
- a) Construcción con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.
- b) Construcción con $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$.
- c) Construcción con $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$
- d) Construcción con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$

Parámetro 7. Distribución en elevación.

Según Mesta (2014) en el indicador presente, se nota la variación de masa en tasa $\pm \Delta M/M$ entre dos pisos, siendo "M" la masa del piso menor y utilizando el signo (+) en el caso de que sea aumento o (-) en el caso de que sea deterioro de masa hacia el punto más alto de la estructura. La proporción preliminar puede ser suplantada por la variación de superficies $\pm \Delta A/A$, tasando continuamente el caso más perjudicial. La clasificación de una clase se releva de la siguiente manera:

Figura 21

Configuración en elevación



Nota: (Navia y Barreto,2007)

- a) Construcción con: $\pm \Delta A/A \leq 10\%$
- b) Construcción con: Área Porche $< 10\%$; $10\% \leq \pm \Delta A/A \leq 20\%$
- c) Construcción con: Área Porche $10\% < \text{Superficie Porche} < 20\%$; $\pm \Delta A/A > 20\%$; o $T/H < 2/3$
- D) Construcción con: Superficie Porche $> 20\%$; o $T/H > 2/3$

Parámetro 8. Distancia máxima entre muros o columnas.

Según Mesta (2014), este indicador analiza los tabiques interceptados por tabiques transversales situados a largas longitudes entre ellos. Se obtiene la relación L/S, donde "L" es la separación de los tabiques transversales y "S" es el espesor de la pared maestra, siempre teniendo en cuenta el peor caso del edificio. Con la relación L/S. Se asigna una clasificación de clase de la siguiente manera

- a) Construcción con $L/S < 15$
- b) Construcción con $15 \leq L/S < 18$
- c) Construcción con $18 \leq L/S < 25$
- d) Construcción con $L/S \geq 25$

Parámetro 9. Tipo de cubierta.

Según Mesta (2014) este indicador evalúa la capacidad de la cobertura para oponerse a las fuerzas sísmicas. Se obtuvieron las siguientes clases

- a) Cubierta firme y correctamente fijada a los tabiques con asociaciones satisfactorias y de material ligero. Trabajando con cubierta nivelada.
- b) Cubierta peligrosa de material ligero y en gran forma.
- c) Cubierta peligrosa de material ligero y en horrible estado.
- d) Azotea peligrosa en forma horrible y con ladeos.

Parámetro 10. Elementos no estructurales.

Según Mesta (2014) el indicador da una acentuación excepcional en las cornisas, parapetos y partes no estructurales que puedan causar daño. La calificación se releva de la siguiente manera:

- a) Construcción que no contenga elementos no estructurales inadecuadamente fijados al
- b) Construcción con balcones y parapetos bien apegados al sistema resistente.
- c) Construcción con balcones y parapetos poco apegadas al sistema resistente. Componentes desmoronados por su antigüedad.
- d) Construcción con depósitos de agua o algún otro tipo de componente en la azotea, ineficazmente asociado a la construcción. Parapetos o diferentes componentes de gran peso, contruidos de forma ineficaz, que podrían caer si se produjera una ocasión sísmica. Inmueble con balcones fabricados con posterioridad a la estructura fundamental y asociados a él de forma defectuoso y en pésimo estado.

Parámetro 11. Etapa de conservación.

Según Mesta (2014) este indicador, evalúa exteriormente las carencias interiores que tiene este diseño, así como sus deficiencias en el ciclo de construcción, los largos tramos de construcción, las sutilezas consideradas nos permitieron establecer una calificación de clase como sigue:

- e) Paredes de la parcela en excelente estado, sin roturas evidentes.
- f) Paredes de parcela en excelente estado, sin embargo, con pequeñas roturas, inferiores a 2 mm.

- g) Desarrollo sin roturas, sin embargo en lamentable condición de protección; o paredes con roturas de tamaño normal de dos (02) a tres (03) milímetros.
- h) Paredes de la parcela con daños extraordinarios en sus partes.

Secuencialmente, se estableció un grado (k_i) de A, B, C, D para cada límite, que a su vez tiene un peso (w_i) como se detalla a continuación, entonces, en ese punto, el grado (k_i) se multiplicó por su peso (w_i) para los 11 límites.

Entonces, en ese punto, la sumatoria de los ítems ($\sum k_i * w_i$) se adquiere como resultado de los once límites.

Tabla 8

Calificación de la vulnerabilidad sísmica

N°	Parámetros	Calificación				Peso (w_i)	Ki*Wi
		A	B	C	D		
1	Distribución el sistema resistente	0	5	20	45	1	
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	
6	Distribución en planta	0	5	25	45	0.5	
7	Distribución en elevación	0	5	25	45	1	
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	
11	Etapas de conservación	0	5	25	45	1	

Nota: (Quispe, 2004)

En la tabla anterior se puede apreciar la manera de elegir una apreciación a los once indicadores, para encontrar la vulnerabilidad sísmica.

Observando la ecuación $k_i * w_i$, sumamos cada una de las consecuencias de cada límite, se tiende a intuir que el la sumatoria de vulnerabilidad puede llegar a medidas específicas que pueden ir de 0, el menor valor concebible, a 382,5, la suma concebible más notable.

Para obtener rangos y límites, el resultado se procedió a segmentar por 382,5 para obtener un valor de índice de vulnerabilidad controlada en un rango que vaya de 0 a 100. Para comprender mejor los resultados obtenidos en esta exploración, se caracterizaron las clases de vulnerabilidad adjuntas:

Tabla 9*Calificación de la vulnerabilidad sísmica*

vulnerabilidad $\leq 15\%$: baja
$15\% < \text{vulnerabilidad} \leq 30\%$: media
$30\% < \text{vulnerabilidad} \leq 50\%$: alta
vulnerabilidad $> 50\%$: muy alta

Nota: Benedetti y Petrini, 1984.

2.5.3. Riesgo sísmico

Luego de lograr la vulnerabilidad sísmica y el peligro sísmico de las edificaciones de albañilería del sector El Milagro-Moyobamba.

Posteriormente determinamos el nivel de riesgo sísmico, se aprecia y asigna un nivel de riesgo sísmico en función de las dos variables ya obtenidas haciendo uso de la tabla de INDECI, y se le asigna un nivel de valor al riesgo sísmico, como se muestra a continuación.

Tabla 10*Matriz de peligro y vulnerabilidad*

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

Nota:(INDECI ,2006)

En la tabla 10 extraída de INDECI, podemos conseguir el riesgo sísmico final trazando una línea recta vertical para la vulnerabilidad encontrada en una vivienda y una línea recta horizontal para el peligro sísmico del sector.

III. RESULTADOS

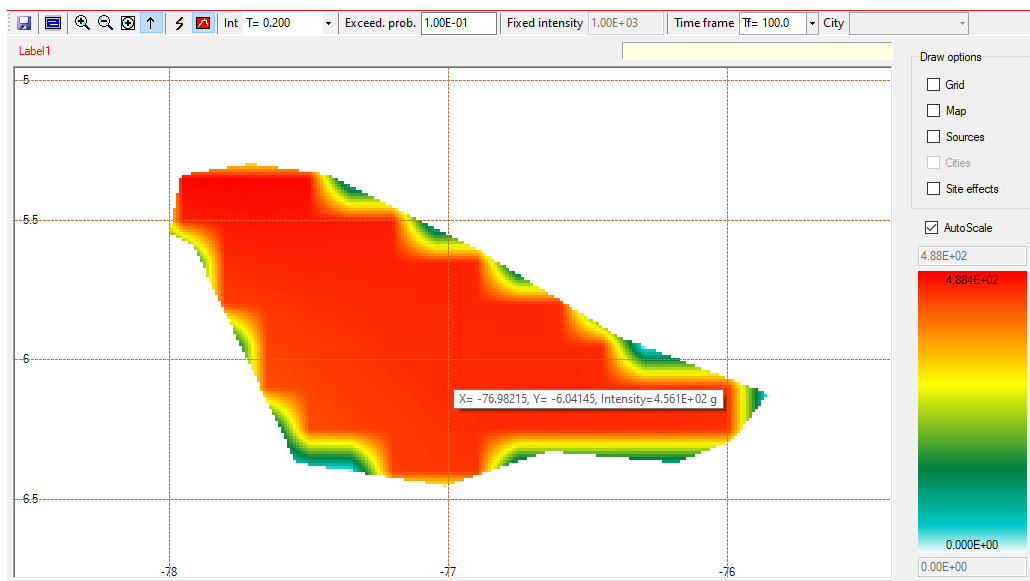
3.1. Peligro sísmico

Posteriormente haciendo clic en la opción “See Hazard”, visualizamos el mapa de intensidad de aceleración de la ciudad de Moyobamba. La magnitud de la aceleración puede ser observada por medio de una escala de colores al lado derecho de la figura 22. En la parte superior del mapa, podemos modificar los periodos estructurales, intensidades y periodos de tiempo.

En esta investigación evaluaremos los resultados según los “niveles de sismicidad” (anexo 2) para dos tipos de sismo, sismo raro (periodo de retorno de 475 años) y muy raro (periodo de retorno de 949 años)

Figura 22

Mapa de intensidad de aceleración de la ciudad de Moyobamba.



En la figura número anterior, podemos observar que en la coordenada del sector el Milagro, nos indica un valor matemático que nos entrega el programa de $4.561+02$ Gals o 456.1 Gals que es equivalente a 0.465 g para un periodo estructural de 0.2 segundos para un “sismo muy raro” .

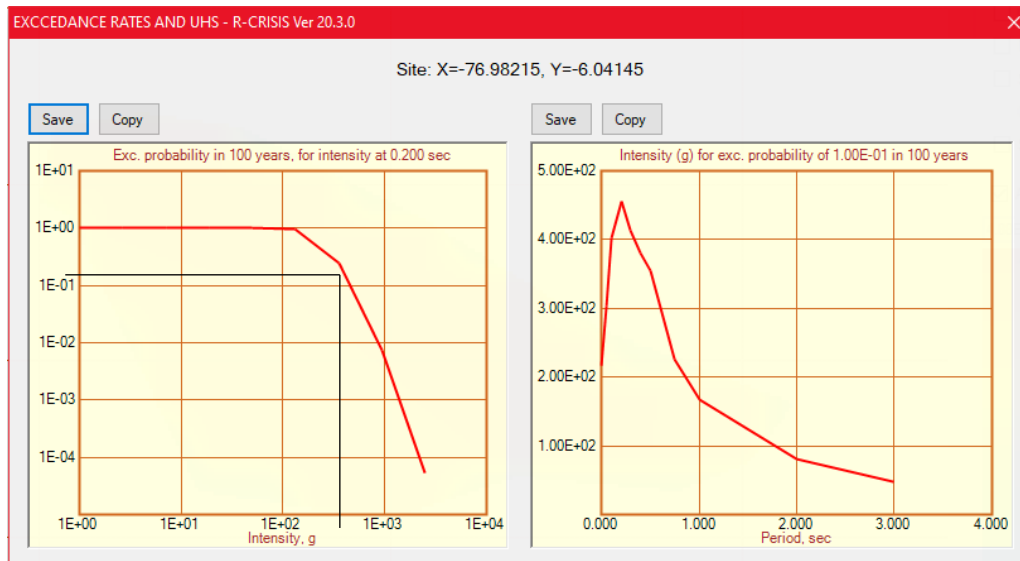
Podemos interpretar que el mapa tiene mayor aceleración en el color rojo y menor aceleración en el color verde, por tener un color rojo en la coordenada de nuestro

sector señalada en el gráfico, tiene una aceleración alta(0.465 g), la cual tiene una probabilidad de excedencia del 10% para una vida útil de 100 años y periodo de retorno de 949 años.

3.1.1. Espectro uniforme para un sismo muy raro

Figura 23

Curva de tasa de excedencia y espectro uniforme.



De la figura anterior se puede visualizar en la izquierda la curva de tasa de excedencia y a la derecha el espectro uniforme para una coordenada del sector El Milagro, para un sismo muy raro (periodo de retorno de 949 años).

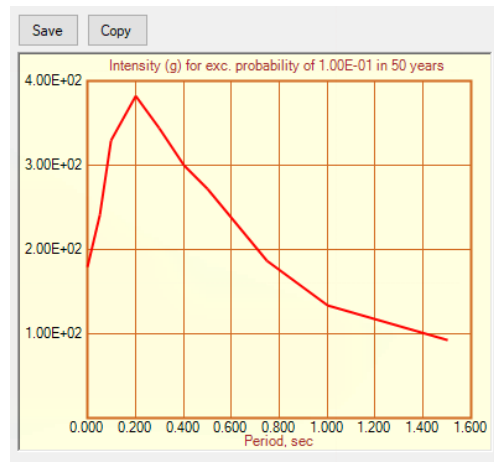
Podemos interpretar con respecto al espectro uniforme que tiene una aceleración máxima de 456.1 Gals que es equivalente 0.465g para nuestro sector para un periodo estructural de 0.20s con una probabilidad del 10% de ser excedido en 100 años. Sobre la curva de tasa de excedencia, haciendo una proyección de una recta vertical desde la aceleración mencionada anteriormente y en la intersección con la curva la proyectamos con una recta horizontal, podemos interpretar que 0.465g tiene aproximadamente una tasa anual de sismo de 0.1, es decir 0.1 veces va exceder esta intensidad por año en un periodo de tiempo de 100 años.

3.1.2. Espectro uniforme para un sismo raro

En esta investigación se obtendrá una curva espectro uniforme para un sismo raro (periodo de retorno de 475 años), en comparación con la norma E0.30 del Perú.

Figura 24

Espectro uniforme para un periodo de 50 años.



De la figura anterior se puede visualizar el espectro uniforme para el sector El Milagro, se puede observar que tiene aproximadamente una aceleración máxima de 382.3 Gals que es equivalente 3.89 g para un periodo estructural de 0.20 s.

Finalmente se puede interpretar que la aceleración (3.89 g) para un sismo raro (periodo de retorno 475 años) teniendo en cuenta la clasificación de peligro sísmico según Giardini (figura 19), en función de la aceleración, encontramos un peligro sísmico alto para las viviendas del sector El Milagro.

3.2. Vulnerabilidad sísmica

A continuación, se exponen los resultados de la estimación de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del sector El Milagro del barrio Belén de Moyobamba, mediante los índices de vulnerabilidad.

Tabla 11*Resultados de vulnerabilidad sísmica*

Número	Propietario	Nivel de vulnerabilidad
1	Luis Abanto Rojas	Vulnerabilidad alta
2	Alejandro Muñoz Flores	Vulnerabilidad baja
3	Martha Neyra Palacios	Vulnerabilidad alta
4	Virginia Guadalupe Pilco	Vulnerabilidad muy alta
5	María Camus Mas	Vulnerabilidad baja
6	Milagritos Camus Mas	Vulnerabilidad alta
7	Benita Cabrera Chilcón	Vulnerabilidad alta
8	Sonia Revilla Huimac	Vulnerabilidad baja
9	los Neydi Saavedra Vásquez	Vulnerabilidad media
10	Jhony Atpo Golac	Vulnerabilidad media
11	Delva Romero Martínez	Vulnerabilidad alta
12	José Lizana López	Vulnerabilidad media
13	Carmelina Fernandez Cabanillas	Vulnerabilidad baja
14	Felidelfo Sánchez Hurtado	Vulnerabilidad alta
15	Lizardo Heredia Huaman	Vulnerabilidad muy alta
16	Confesor Lachos Carrero	Vulnerabilidad media
17	María Irma Vásquez de Sánchez	Vulnerabilidad media
18	Christian Roja Guevara	Vulnerabilidad media
19	Marco Antonio Celiz	Vulnerabilidad media
20	José Mercedes Tocto Castro	Vulnerabilidad media
21	Hector Vásquez Aguilar	Vulnerabilidad media
22	María Lucía Delgado Delgado	Vulnerabilidad media
23	Juan de la Cruz	Vulnerabilidad muy alta
24	María Lucía Delgado Delgado	Vulnerabilidad media
25	Vicente Leonardo Ventura	Vulnerabilidad media
26	Florentino Leonardo Ventura	Vulnerabilidad media
27	Angelino Jimenez Ordoñez	Vulnerabilidad muy alta
28	Guillermo Hernandez Correa	Vulnerabilidad muy alta
29	Oscar Hernandez Sánchez	Vulnerabilidad muy alta
30	Froilan Quispe Delgado	Vulnerabilidad media
31	Israel Velásquez Jimenes	Vulnerabilidad media
32	José Abel Campos Altamirano	Vulnerabilidad muy alta
33	María Mondragón Becerra	Vulnerabilidad muy alta
34	Fiorella Quispe Roman	Vulnerabilidad alta
35	René Paredes Aspajo	Vulnerabilidad media
36	Marco Antonio Delgado Delgado	Vulnerabilidad media
37	Orfelinda Labajos Soplá	Vulnerabilidad media
38	Raúl Estela Sánchez	Vulnerabilidad muy alta
39	María Anita Campos Altamirano	Vulnerabilidad muy alta
40	Noe Oblitas Melendes	Vulnerabilidad media
41	Marilú Cotrina Tello	Vulnerabilidad media
42	Santos Andres Camisal Contreras	Vulnerabilidad media
43	Grimaldo Mera Ramos	Vulnerabilidad alta
44	María Luz Llanos Ydrogo	Vulnerabilidad media
45	Teodora Guarnir Narro	Vulnerabilidad alta
46	Raúl Estela Sánchez	Vulnerabilidad media
47	Arnulfo Vilchez Baron	Vulnerabilidad media
48	Dorlith Rios Torres	Vulnerabilidad media
49	Ester Centurión Becerra	Vulnerabilidad muy alta
50	Vicente Sánchez Papucho	Vulnerabilidad media

51	Arcadio Sanchez Vilchez	Vulnerabilidad alta
52	Jose Ricardo Reyes Peña	Vulnerabilidad media
53	Marcela Inga Cuba	Vulnerabilidad media
54	Noemi Cotrina Tenorio	Vulnerabilidad media
55	Mercedes Rojas Bautista	Vulnerabilidad media
56	Anselma Barboza García	Vulnerabilidad media
57	Teofilo Cano Alberca	Vulnerabilidad media
58	Evelio Arévalo Alarcón	Vulnerabilidad media
59	María Romero Soplín	Vulnerabilidad alta
60	Evelio Arévalo Alarcón	Vulnerabilidad media
61	Neirith Cumapa Cumapa	Vulnerabilidad media
62	Vilma Rosaura Huancas Calvay	Vulnerabilidad media
63	Emerita Lumba Bautista	Vulnerabilidad media
64	Gloria Saavedra Torres	Vulnerabilidad media
65	Bercella Burgos Roncall	Vulnerabilidad media
66	Marisol Alvarez Tantalean	Vulnerabilidad alta
67	Segundo Monsalve Sánchez	Vulnerabilidad media
68	Vilma Rosaura Huancas Calvay	Vulnerabilidad media
69	Eustaquio Ramírez Guerrero	Vulnerabilidad alta
70	Lorenzo Huancas Ramos	Vulnerabilidad media
71	Ungelina Llatas Fernández	Vulnerabilidad media
72	Jose Felipe Chávez Mori	Vulnerabilidad media
73	Vervelina Perez Díaz	Vulnerabilidad media
74	Vicente Monsalve Cotrina	Vulnerabilidad media
75	Elver Areas Torres	Vulnerabilidad media
76	Marlith Detvizan Inga	Vulnerabilidad media
77	Isabel Aliaga Tuanama	Vulnerabilidad alta
78	Carlos Enrique Llaja Salazar	Vulnerabilidad alta
79	Kelly Sangama Salas	Vulnerabilidad media
80	Darian Ávila Quintos	Vulnerabilidad media
81	Irma Quispe Tarrillo	Vulnerabilidad media
82	Margarita Fernandez Chuquicahua	Vulnerabilidad media
83	Jhony Alberto Roman Neyra	Vulnerabilidad media
84	Fausto Cubas Castillo	Vulnerabilidad media
85	Lázaro Llatas Fernandez	Vulnerabilidad media
86	Eliseo Sánchez Sánchez	Vulnerabilidad media
87	Aurelio Vásquez Dávila	Vulnerabilidad media
88	Vilma Jimenez Abad	Vulnerabilidad media
89	Ayde Rocío Mera Leo	Vulnerabilidad media
90	María Julia Carrasco Ramos	Vulnerabilidad media
91	María Carmen Hurtado Perez	Vulnerabilidad media
92	José Cristobal Villalobos Chavez	Vulnerabilidad alta
93	Sacramento Minchan Quispe	Vulnerabilidad media
94	Raquel Bustamante Quispe	Vulnerabilidad media
95	Delmira Cubas Olano	Vulnerabilidad media
96	Dimar Bustamante Cespedes	Vulnerabilidad media
97	Pablo Piña Perez	Vulnerabilidad media

De la anterior tabla se puede resumir que 11 viviendas tuvieron una apreciación de vulnerabilidad sísmica muy alta, 16 viviendas tuvieron una apreciación de vulnerabilidad sísmica alta, 66 viviendas tuvieron apreciación de vulnerabilidad

sísmica media y finalmente 4 viviendas fueron asesoradas por un profesional, por lo cual asumimos que tenía vulnerabilidad baja

Se interpreta de la anterior tabla que en su mayoría (66) las viviendas tienen vulnerabilidad sísmica media y en su minoría(16) tuvieron una apreciación de vulnerabilidad sísmica muy alta.

Resultados de parámetros de vulnerabilidad

A continuación, se resume los resultados de cada uno de los once parámetros evaluados en esta investigación.

✓ Distribución del sistema resistente

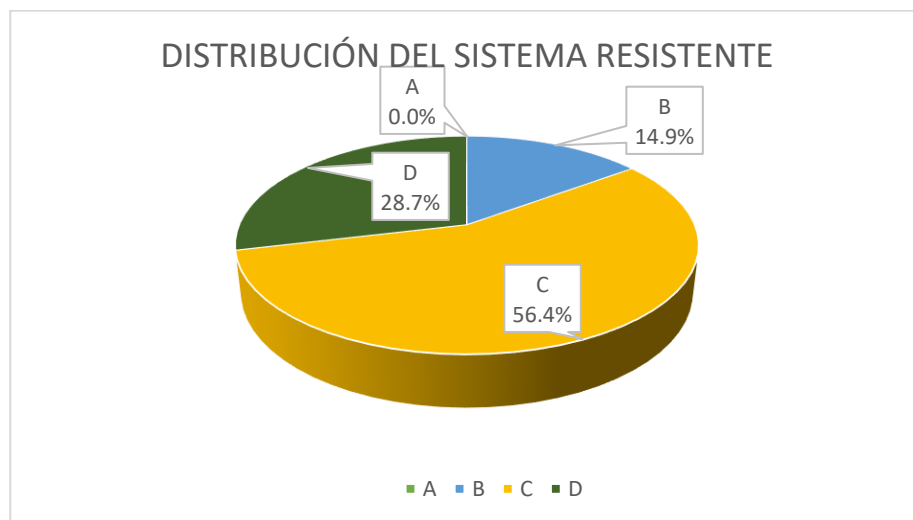
Tabla 12

Discernimiento del primer parámetro.

Calificación	Porcentaje de viviendas
A (cumple con la norma E.070)	0.0%
B (incumple parcialmente la norma E.070)	14.9%
C (confinamiento parcial)	56.4%
D (sin vigas y pilares de confinamiento)	28.7%

Figura 25

Distribución del sistema resistente.



En la anterior tabla y figura podemos observar un 0% con valoración A referido a las viviendas que cumplen con la norma E.070, un 14.9% con valoración B puesto que incumple parcialmente la norma E.070, 56.4% valoración C con

confinamiento parcial y un 28.7% valoración D sin vigas y pilares de confinamiento.

Se interpreta de la tabla 13 y la figura 25, que la mayoría de viviendas(56.4 %), que representa la mayoría de viviendas, obtuvieron una calificación de C , por tener vigas y columnas que confinan solo parcialmente los muros portantes , el cual genera mal comportamiento de los muros portantes en caso de un sismo severo, generando fallas en estos .Así mismo un 14.9 % de las viviendas obtuvieron una calificación B porque la organización del sistema resistente de las viviendas no cumple completamente la norma E0.70, principalmente porque las construcciones no fueron hechas por profesionales.

✓ **Calidad del sistema resistente**

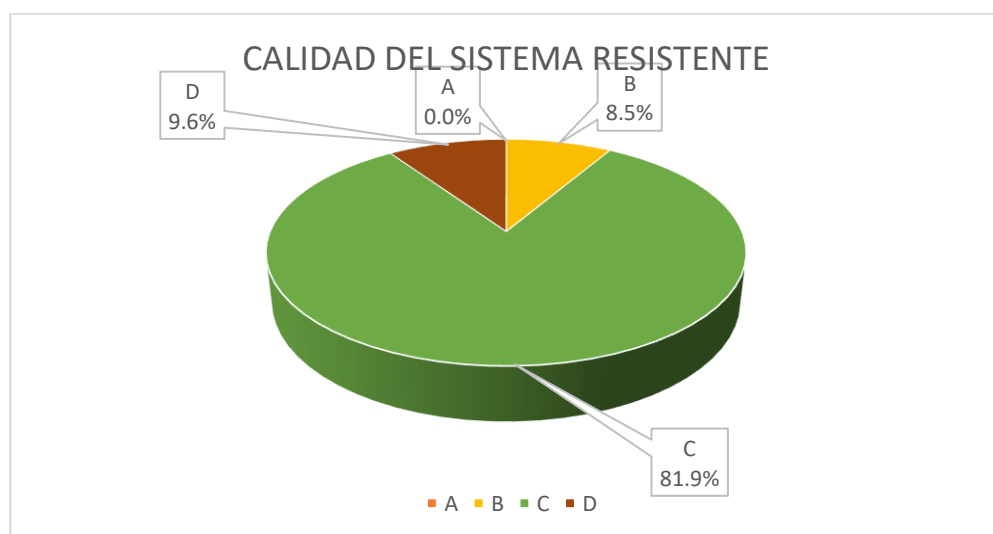
Tabla 13

Discernimiento del segundo parámetro.

Calificación	Porcentaje de viviendas
A (Muro con ladrillo de calidad, buena trabazón, juntas entre 1 y 1.5cm)	0.0%
B (No cumple una característica del ítem A)	8.5%
C (No cumple dos características del ítem A)	81.9%
D (No cumple tres características del ítem A)	9.6%

Figura 26

Calidad del sistema resistente



Se puede visualizar en la figura y tabla anterior que un 81.9 % de las viviendas obtuvieron una calificación C, un 8.5% tuvo una valoración B y un 9.6 % una valoración D.

Por lo tanto se puede interpretar que la mayoría de viviendas del sector El Milagro (81.9 %), obtuvieron una calificación de C , principalmente por no presentar ladrillos de buena calidad, en este caso ladrillos tubulares y de procedencia artesanal, además tener juntas de mala calidad con espesores que no están entre 10 y 15 mm que especifica la norma E.070, producto de mala mano de obra , el cual genera una menor resistencia de los muros portantes .Además un 9.6 % de las viviendas obtuvieron una calificación D por no cumplir con lo mencionado anteriormente y además tener una mal amarre de las unidades de albañilería. . Finalmente 9% de las viviendas tuvieron calificación B por no tener ladrillos de buena calidad.

✓ **Resistencia convencional**

Tabla 14

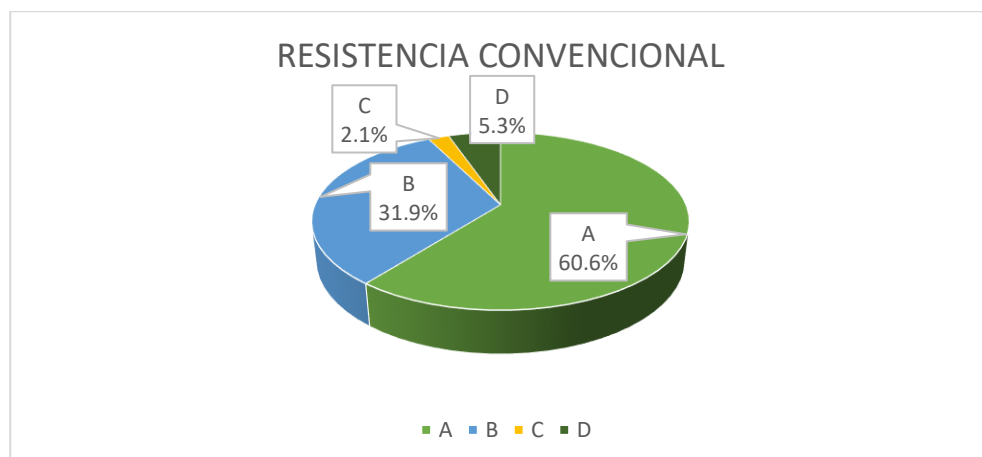
Calificación del tercer parámetro.

Calificación	Porcentaje de viviendas
A ($\alpha \geq 1$)	60.6%
B ($0.6 \leq \alpha \leq 1$)	31.9%
C ($0.4 \leq \alpha \leq 0.6$)	2.1%
D ($\alpha \leq 0.4$)	5.3%

Nota: α es la relación que caracteriza la resistencia, mientras más cercano a 1 mayor resistencia la caracteriza.

Figura 27

Distribución de clases en Parámetro 3.



La tabla 15 y la figura 27 nos indican que el 60.6 % de las viviendas posee una designación A, con un valor del coeficiente α mayor a 1 lo cual indica que la mayoría de viviendas del sector poseen muros portantes con una aceptable resistencia de muros portantes, mientras que el 2.1% tiene calificación C tiene un coeficiente α entre 0.4 y 0.6 por lo tanto tiene baja resistencia en sus muros portantes.

Podemos interpretar que las viviendas de albañilería del sector en su mayoría tienen tolerable resistencia en sus muros portantes.

✓ **Posición del edificio y cimentación**

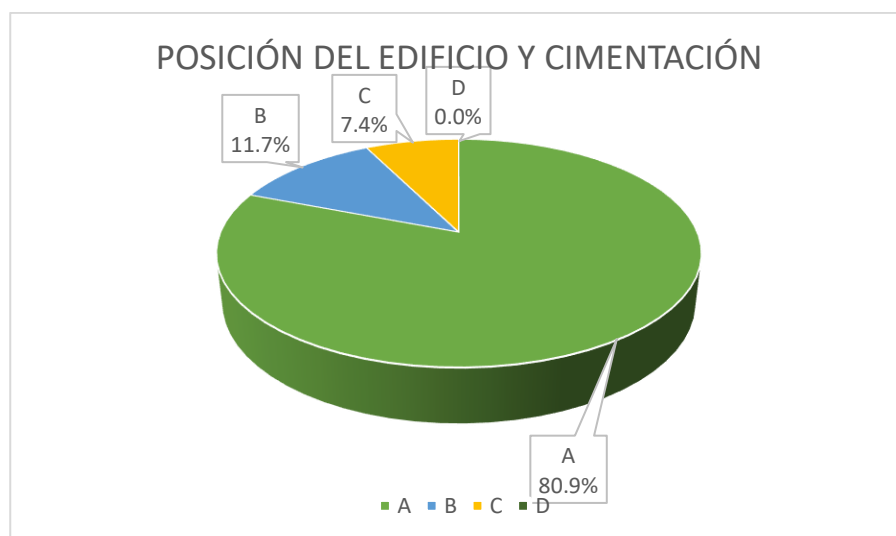
Tabla 15

Calificación del cuarto parámetro.

Calificación	Porcentaje de viviendas
A (Construcción sobre suelo rígido y sin pendiente pronunciada)	80.9%
B (Construcción sobre suelo intermedio y flexible, sin pendiente pronunciada)	11.7%
C (Construcción cimentada sobre suelo intermedio con presencia de humedad, sales y pendiente pronunciada.	7.4%
D (. Presencia de sales, humedad y pendiente pronunciada. Estado de conservación deteriorado)	0.0%

Figura 28

Distribución de clases en Parámetro 4.



En la tabla y figura precedente se puede observar que un 80.9 % está cimentada sobre un sobre suelo rígido y no presenta pendiente pronunciada, sin presencia de humedad ni sales, mientras que un 7.4 % que tuvo designación C, esta cimentada en una pendiente pronunciada y con presencia de humedad.

Se interpreta que la mayoría de viviendas del sector (80.9%) tuvo calificación A en este parámetro ,principalmente por el suelo y la pendiente ;para definir el suelo en nuestro sector de estudio nos guiamos del estudio de microzonificación sísmica realizada en Moyobamba que se muestra en el anexo 4 , en dicho mapa de microzonificación nuestro sector está denominado como zona 1 , considerado como el suelo “rígido”, esta microzonificación nos sirvió para calificar las viviendas en este parámetro.

✓ **Diafragma horizontal**

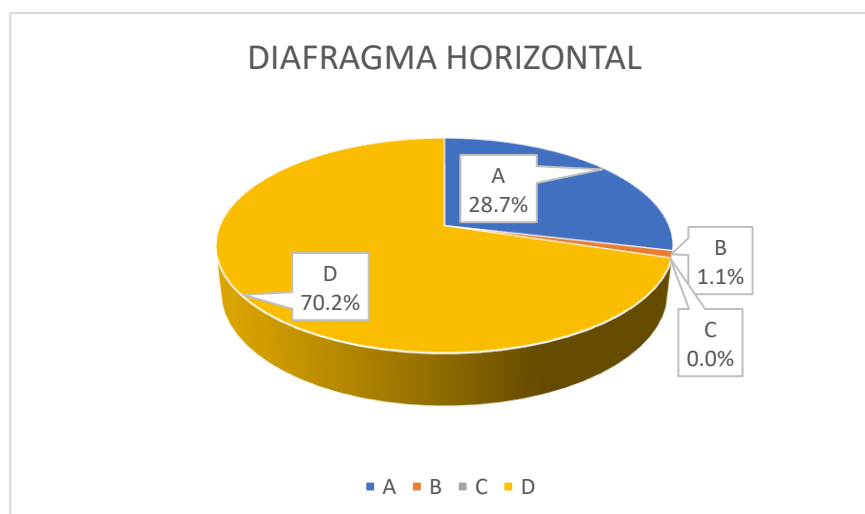
Tabla 16

Calificación del quinto parámetro.

Calificación	Porcentaje de viviendas
A (Diafragma sin desnivel, deformabilidad despreciable, conexión con el muro eficaz)	28.7%
B (Diafragma no cumple una característica del item A)	1.1%
C (Diafragma no cumple dos características del item A)	0.0%
D (Diafragma no cumple tres características del item A)	70.2%

Figura 29

Distribución de clases en Parámetro 5.



En la figura y tabla anterior un 70.2 % tuvo una apreciación D ,ya que no tiene una losa aligerada , un menor grupo (28.7%) con apreciación A puesto que presentan losa aligerada sin desnivel, deformabilidad despreciable, conexión con el muro eficaz ,mientras que un 1.1 % tuvo calificación B por tener desniveles en su losa aligerada. dichas losas cumplen un funcionamiento de diafragma rígido en un suceso sísmico.

Podemos interpretar de la tabla y figura precedentes que la mayoría de viviendas tienen calificación D (70.2%), por no tener asesoría profesional, y por esto no suelen darle importancia al comportamiento de diafragma rígido que puede tener la losa aligerada en caso de movimientos sísmicos

✓ **Distribución en planta**

Tabla 17

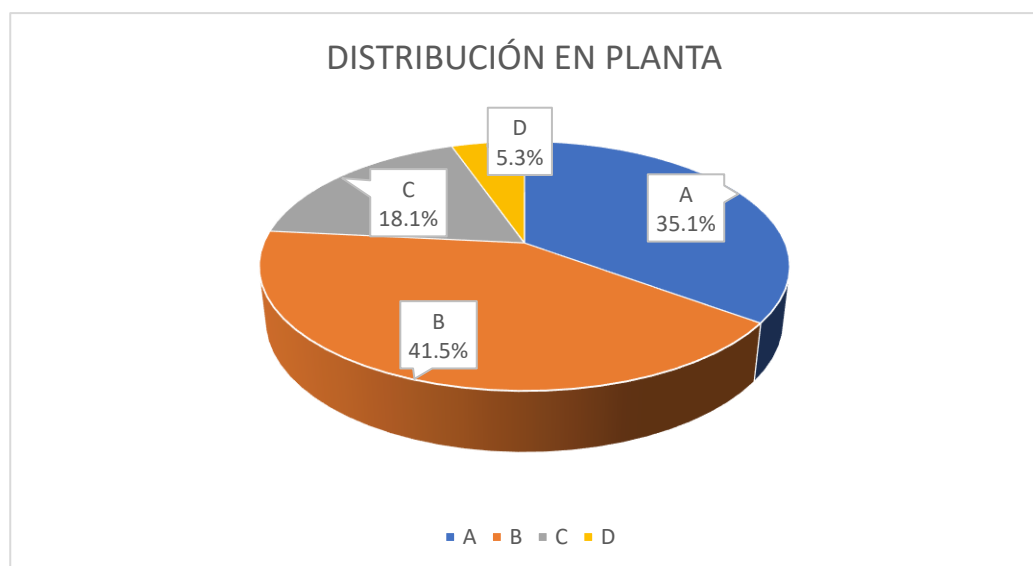
Calificación del sexto parámetro

Calificación	Porcentaje de viviendas
A($\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$)	35.1%
B($0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$)	41.5%
C($0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$)	18.1%
D($0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$)	5.3%

Nota : β_1 y β_2 son coeficientes obtenidos en función de las dimensiones y medidas en planta de las viviendas

Figura 30

Distribución de clases en Parámetro 6.



En la tabla y figura precedente se puede apreciar que un 41.5 % tuvo designación B puesto que el coeficiente de evaluación en planta estuvo en los siguientes rangos admisibles ($0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$) y un 5.3 % designación D tuvo los siguientes rangos ($0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$). Este parámetro sanciona a las viviendas que tienen dimensiones disparejas.

Podemos interpretar de la tabla y figura anteriores que la mayoría de viviendas resultaron con una calificación B(41.5%) y un menor grupo calificación D (5.3%) o calificación desalentadora ; puesto que las dimensiones en planta de la mayoría de viviendas era regular y las proporciones de sus dimensiones no generan malos funcionamientos sísmicos.

✓ **Distribución en elevación**

Tabla 18

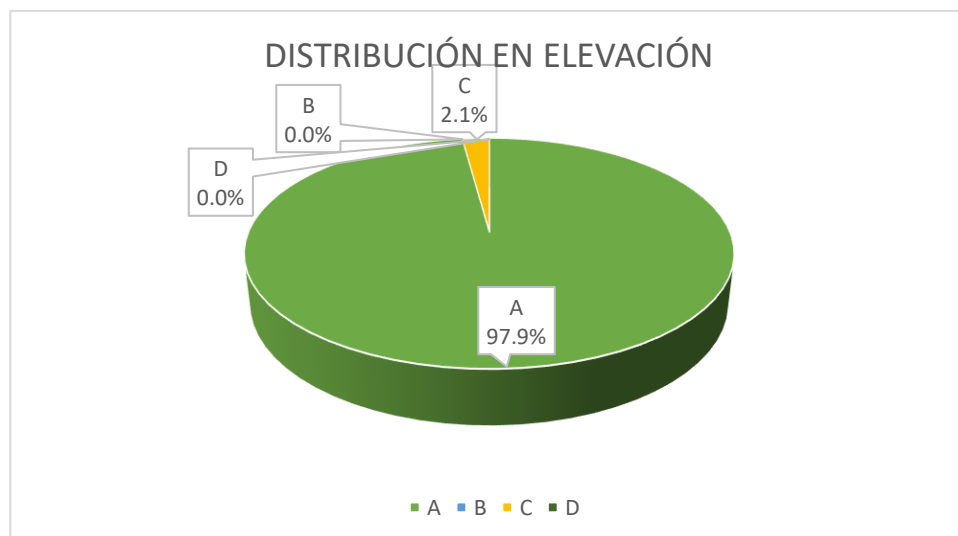
Calificación del séptimo parámetro

Calificación	Porcentaje de viviendas
A ($\pm \Delta A/A \leq 10\%$)	97.9%
B ($10\% \leq \pm \Delta A/A \leq 20\%$)	0.0%
C ($\pm \Delta A/A > 20\%$ o $T/H < 2/3$)	2.1%
D ($T/H > 2/3$)	0.0%

Nota: A es área, T altura piso superior y H altura total de estructura, en este parámetro se evalúa las variaciones de áreas en elevación.

Figura 31

Distribución de clases en Parámetro 7.



En la figura y tabla anterior se puede visualizar que el 97.9 % de las viviendas tienen una designación A, por tener una variación de áreas en elevación menor al $\pm 10\%$, así mismo un 2.1 % tuvo designación C puesto que tuvo una variación de áreas en elevación mayor mayor al $\pm 20\%$.

Podemos interpretar de la tabla y figura precedentes que la mayoría de viviendas(97.9%) tuvieron designación A , puesto que la variación de áreas en elevación es menor al $\pm 10\%$, lo cual es positivo y no perjudica al funcionamiento de la estructura en un evento sísmico.

✓ **Distancia máxima entre muros**

Tabla 19

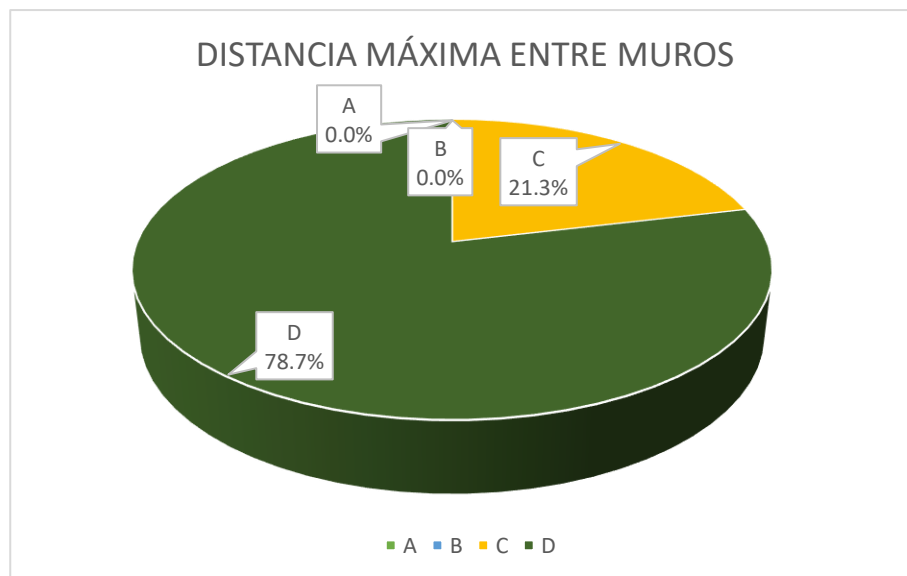
Calificación del octavo parámetro

Calificación	Porcentaje de viviendas
A ($L/S < 15$)	0.0%
B ($15 \leq L/S < 18$)	0.0%
C ($18 \leq L/S < 25$)	21.3%
D ($L/S \geq 25$)	78.7%

Nota: L es la Luz de las columnas y S es espesor de muros

Figura 32

Distribución de clases en Parámetro 8.



En la tabla y figura anterior se puede apreciar que un 78.7 % de las viviendas tuvieron una designación D, por encontrar la siguiente relación (L/S) mayor o igual a 25, donde "L" es la luz entre pilares y "S" el ancho del muro maestro, lo cual indicaría que las viviendas no fueron diseñadas según criterios profesionales y como consecuencia tienen demasiada luz entre columnas, mientras que un menor porcentaje un 21.3 % , tuvieron calificación C , ya que el resultado de la anterior relación resulto mayor o igual a 18 y menor a 25.

Se puede interpretar de la tabla y figura anterior que el mayor porcentaje (78.7%) de viviendas tuvieron una calificación “D”, porque no tienen una luz adecuada entre sus columnas, esto indicaría que la mayoría viviendas no fueron diseñadas según criterios profesionales.

✓ **Tipo de cubierta**

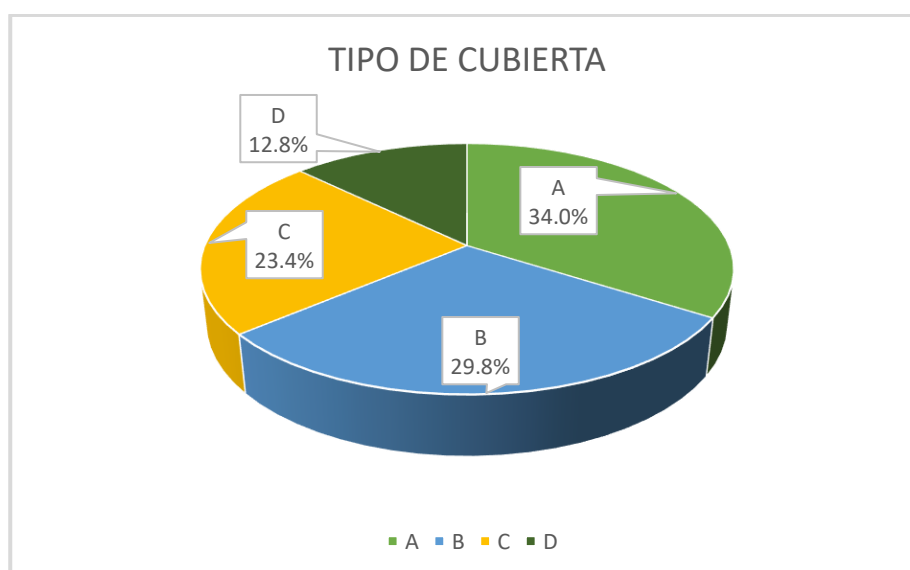
Tabla 20

Calificación del noveno parámetro

Calificación	Porcentaje de viviendas
A (Edificación con cubierta plana)	34.0%
B (Cubierta inestable y buenas condiciones)	29.8%
C (Cubierta inestable y malas condiciones)	23.4%
D (Cubierta inestable en malas condiciones y desnivel)	12.8%

Figura 33

Distribución de clases en Parámetro 9.



En la tabla y figura anterior se puede visualizar el resultado de la apreciación de la capacidad del techado para resistir fuerzas, 34 % de las viviendas tuvieron designación A, ya que estas viviendas tenían una cubierta plana de losa aligerada, el menor porcentaje tuvo designación D, un 12.8 % ya que su cubierta era inestable en malas condiciones y desnivel.

Podemos interpretar de la tabla y figura anteriores que la mayoría de viviendas (34 %) de las viviendas tuvieron designación A, porque tenían una losa aligerada, la cuál es muy segura y no genera mayor seguridad a la estructura.

✓ **Elementos no estructurales**

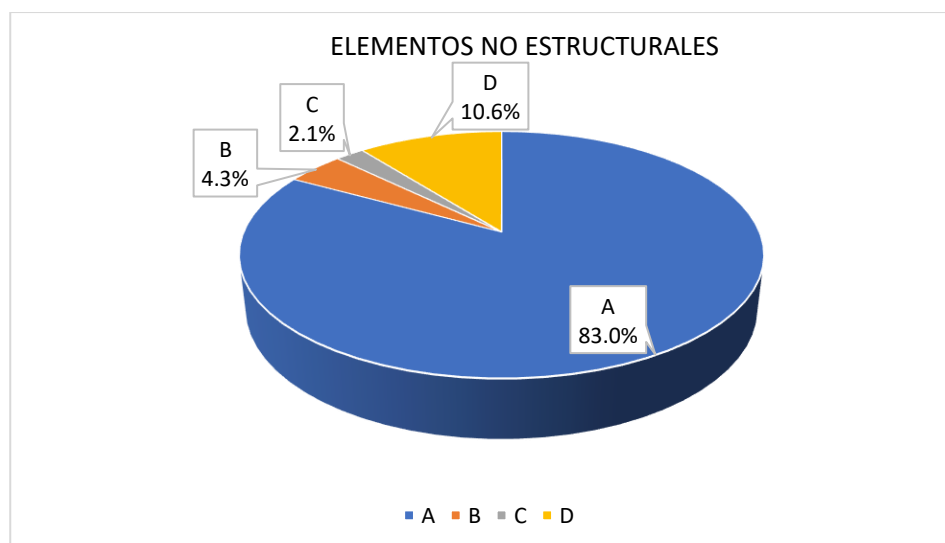
Tabla 21

Calificación del décimo parámetro

Calificación	Porcentaje de viviendas
A (Construcción sin elementos no estructurales mal ligados)	83.0%
B (Construcción con balcones y parapetos bien unidos)	4.3%
C (Construcción con balcones y parapetos mal unidos)	2.1%
D (Edificio con balcones mal unidos y con riesgo de desplome)	10.6%

Figura 34

Distribución de clases en Parámetro 10.



Podemos visualizar un 83 % de viviendas con designación A, un 4.3% con designación B , un 2.1% con designación C y un 10.6% con designación D.

Podemos interpretar en la tabla y figura precedente un 83% de viviendas que tiene una designación A, porque la vivienda no tiene elementos no estructurales mal unidos, mientras que un menor porcentaje tiene designación C porque las viviendas tienen balcones y parapetos mal unidos, al sistema estructural.

✓ **Estado de conservación**

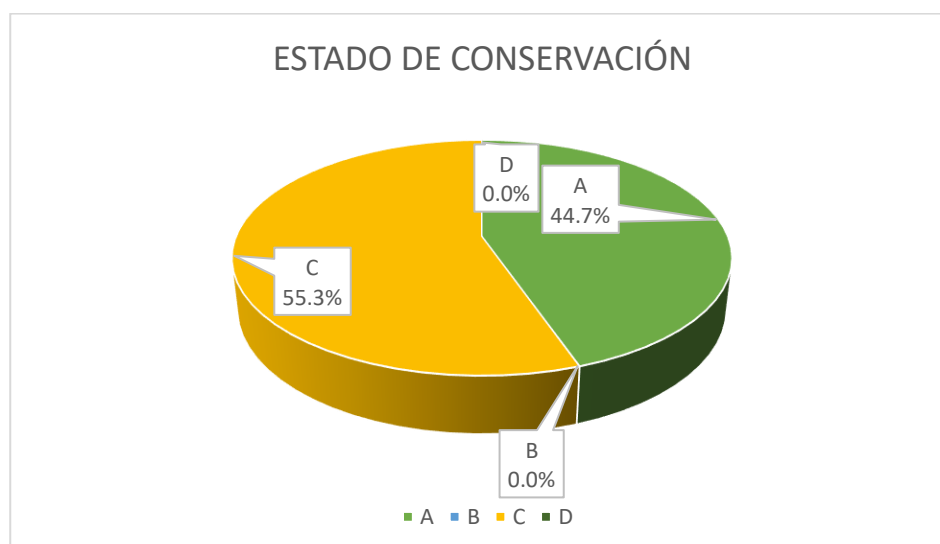
Tabla 22

Calificación del parámetro once.

Calificación	Porcentaje de viviendas
A (Paredes sin grietas perceptibles)	44.7%
B (Paredes con grietas mínimas a 2 mm)	0.0%
C (Construcción sin grietas, pero en mal estado de conservación)	55.3%
D(Tabiques con gran desperfecto)	0.0%

Figura 35

Distribución de clases en Parámetro 11.



En la figura 35 y tabla 22, se apreció que un 55.3 % de viviendas tienen una calificación C, no exhiben rajaduras en sus elementos, pero tienen un deficiente estado de preservación, un 44.7 % de las viviendas tienen designación A, principalmente por motivo que no se percibió ninguna grieta en los muros.

Podemos interpretar que la mayoría de viviendas tienen un estado de conservación moderado, y casi en la totalidad de viviendas no se encontró grietas ni fisuras perceptibles .

3.3. Nivel de vulnerabilidad sísmica

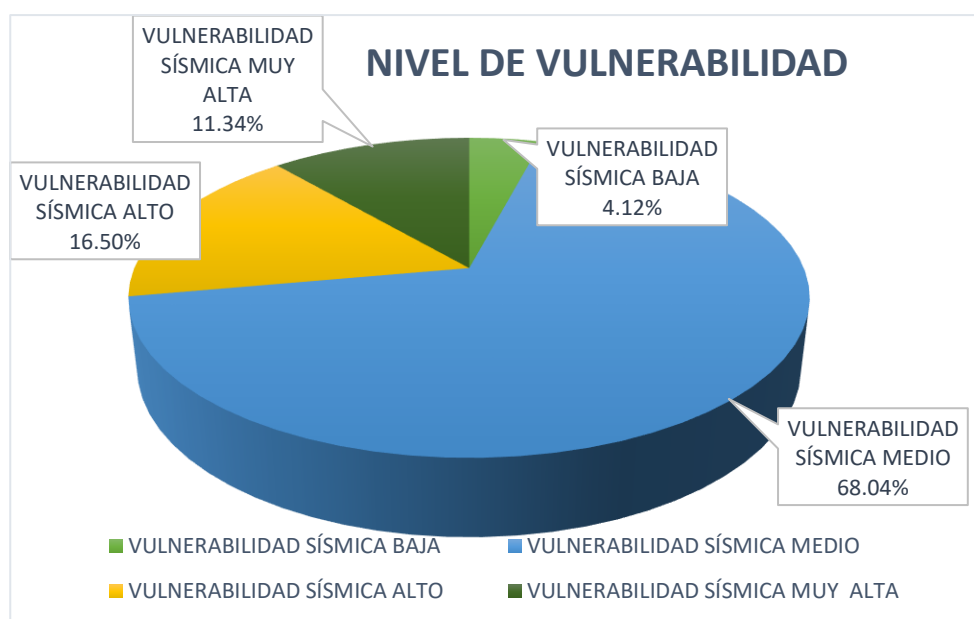
Tabla 23

Calificación del nivel de vulnerabilidad.

Nivel de vulnerabilidad	Porcentaje
Vulnerabilidad sísmica baja	4.12%
Vulnerabilidad sísmica medio	68.04%
Vulnerabilidad sísmica alto	16.50%
Vulnerabilidad sísmica muy alta	11.34%

Figura 36

Distribución de nivel vulnerabilidad.



En la figura y tabla anterior se puede visualizar los resultados para vulnerabilidad sísmica obtenidos en el sector el Milagro, en el cual el 4.12% tuvo vulnerabilidad sísmica baja, el 68.04% tuvo vulnerabilidad sísmica media, el 16.5% vulnerabilidad sísmica alta y 11.34% vulnerabilidad sísmica muy alta.

Podemos interpretar en la tabla y figura anteriores que en su mayoría (68.04%) en el sector se tiene una vulnerabilidad sísmica media predominante, y en menor cantidad un 4.12% con vulnerabilidad sísmica baja.

3.4. Nivel de riesgo sísmico

Para asignar el nivel de riesgo sísmico se utilizó de la tabla 10 de INDECI , en dicha tabla mediante el trazo de una línea vertical señalando el resultado de vulnerabilidad sísmica de una vivienda y con una línea horizontal en el caso del peligro sísmico, se obtiene en la intersección de dichas líneas el riesgo sísmico de cada vivienda en evaluación .

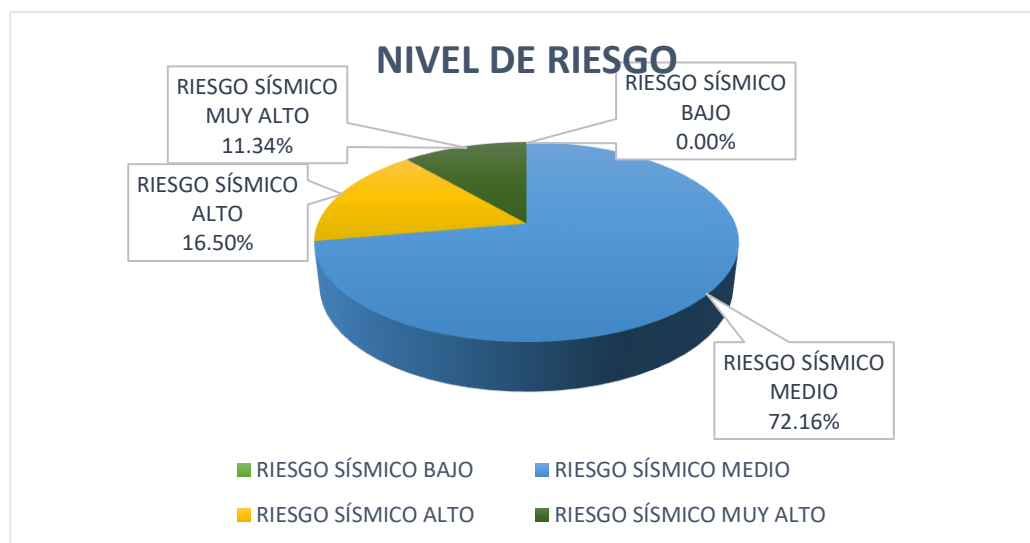
Tabla 24

Calificación del nivel de riesgo sísmico

Nivel de riesgo	Porcentaje
Riesgo sísmico bajo	0.00%
Riesgo sísmico medio	72.16%
Riesgo sísmico alto	16.50%
Riesgo sísmico muy alto	11.34%

Figura 37

Distribución de riesgo sísmico.



En la figura y tabla precedente se puede visualizar los resultados para riesgo sísmico obtenidos en el sector el Milagro , Moyobamba , en el cual el 0 % tuvo riesgo sísmico bajo , el 72.16 % tuvo riesgo sísmico medio , el 16.50 % riesgo sísmico alto y 11.34 % riesgo sísmico muy alto, estos resultados fueron obtenidos gracias a la tabla 10 .

Podemos interpretar en la tabla y figura anteriores que en su mayoría(72.16%) en el sector hay un riesgo sísmico medio predominante, y en menor cantidad un 11.34% con riesgo sísmico alto.

3.5. Problemas y defectos constructivos encontrados

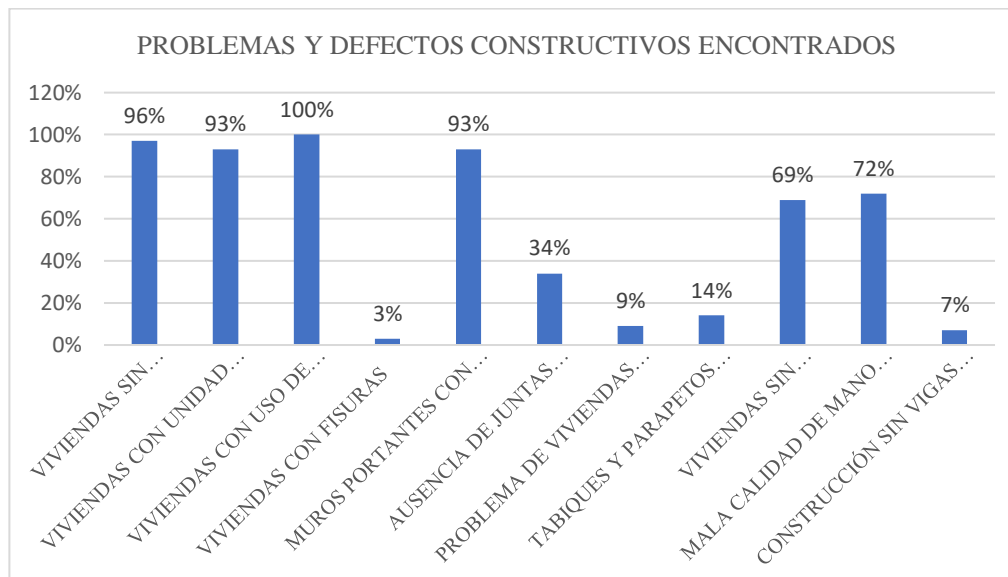
Tabla 25

Problemas y defectos constructivos encontrados

Problemas y defectos constructivos encontrados	Porcentaje
Viviendas sin asesoramiento técnico en diseño y ejecución	96%
Viviendas con unidad de albañilería tubular (o pandereta)	93%
Viviendas con uso de ladrillo artesanal	100%
Viviendas con fisuras	3%
Muros portantes con defectos de confinamiento	93%
Ausencia de juntas sísmicas en extremos colindantes a edificaciones	34%
Problema de viviendas con problema de columna corta	9%
Tabiques y parapetos en voladizo de fachada sin correcto arriostramiento lateral	14%
Viviendas sin diafragma rígido	69%
Mala calidad de mano de obra	72%
Construcción sin vigas y columnas de confinamiento.	7%

Figura 38

Problemas y defectos constructivos encontrados



En la figura y tabla precedente podemos visualizar los principales problemas y además defectos en el proceso constructivos encontrados en el sector El Milagro, Moyobamba, entre los cuales podemos resaltar algunos como un 93 % de viviendas con muros con defectos de confinamiento y un 96% de viviendas construidas sin asesoría de profesionales y un 93 % de viviendas construidas con

ladrillo tubular pandereta y un 7% de las viviendas sin vigas ni columnas de confinamiento.

Podemos interpretar de la tabla y figura anteriores que en su mayoría (96%) de viviendas son construidas sin asesoría de profesionales por autoconstrucción, esto tuvo una gran cantidad de problemas en el proceso constructivo como nos menciona la norma E0.70, como el correcto dentado, ausencia de mechas de confinamiento, los materiales utilizados en construcción inadecuados como el ladrillo tubular pandereta el cuál no es recomendable para muros portantes, siendo el ladrillo estructural con porcentaje de vacíos menor al 30% de su área el más recomendable.

IV. DISCUSIONES

Bustinza (2022) en su investigación tiene por finalidad determinar el nivel de riesgo sísmico en modelos estructurales basados en edificaciones de Concreto Armado y Albañilería en la “Urbanización Enace”, de la ciudad de Puno; la metodología utilizada fue la siguiente, se halló el peligro sísmico determinístico utilizando la programación DEEPSOIL para obtener los incrementos de velocidad espectral (PGA) en función del periodo, y para la vulnerabilidad sísmica se dirigió una investigación minuciosa de las calidades de las viviendas y se recogieron los datos en fichas con el diseño UPAO 2014. Para valorar el riesgo sísmico, se utilizó la matriz de paso doble, donde las categorías de peligro se reflejan en las filas y las categorías de vulnerabilidad en las columnas; en su investigación concluye que las viviendas tanto de concreto y de albañilería confinada tienen un alto nivel de riesgo sísmico, esto se debe a que estas viviendas presentan una vulnerabilidad sísmica alta con un 56% y un peligro sísmico medio con un 43%, además, se ha encontrado que más de la mitad de viviendas presenta comportamientos deficientes frente a un escenario sísmico, . Por lo tanto, en contraste a nuestra investigación donde se ha encontrado el 68.04% de viviendas con una vulnerabilidad sísmica media , peligro sísmico probabilístico alto y un riesgo sísmico medio de 72.16% en el sector El Milagro; donde se empleó la ficha de índice de vulnerabilidad de Mesta (2014), de igual manera se obtuvo el peligro sísmico Probabilístico a través del Programa R-CRISIS Ver 20.3.0; por lo tanto, ambas investigaciones difieren en la metodología para obtener la vulnerabilidad ,peligro y riesgo sísmico, y además difieren en los resultados obtenidos.

De igual manera encontramos Santos (2019) en su trabajo de investigación como propósito decidir el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas según la norma E030 en la localidad de Chilca, según tres metodologías, donde según INDECI, el 54% de casas autoconstruidas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica muy alto, el 38% exhiben un nivel de vulnerabilidad sísmica alto y el 8% ostentan un nivel de vulnerabilidad sísmica moderado; del mismo modo según el ATC 21, para el 50% de domicilios autoconstruidos no se aplica la ficha por el motivo de que son de material de adobe, el 47% ostentan un nivel de vulnerabilidad media a alta, y el 3% presentan un nivel de vulnerabilidad baja a media; y según la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, el 38% de las viviendas

autoconstruidas presentan una vulnerabilidad alta, el 58% presentan una vulnerabilidad media y el 4% presentan una vulnerabilidad baja; por lo tanto, concluye que las viviendas tienen vulnerabilidad sísmica alta. En contraste con nuestra investigación donde se evaluó según la ficha de índice de vulnerabilidad sísmica de Mesta (2014), obteniendo una vulnerabilidad sísmica media con un 68.04%, 16.50% alta, 4.12% baja y el 11.34% muy alta; además se evaluó el peligro sísmico con el Programa RCRISIS-Ver 20.3.0 fue alta; a diferencia de Santos que solo evaluó vulnerabilidad sísmica nuestra investigación evaluó vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico probabilístico. Por lo tanto, los resultados obtenidos de vulnerabilidad difieren en ambas investigaciones, y también difieren en la metodología aplicada.

Así mismo encontramos a Flores, (2017) tuvo como finalidad proponer una metodología que permita identificar zonas en riesgo por sismos en áreas urbanas de la Ciudad de Moyobamba, para esto en su metodología comprendió la obtención de los datos vitales a través de un estudio catastral para obtener una base de datos de 200 viviendas clasificándolas según el material de construcción, según su antigüedad, según su estado de conservación, según su estado de daño por sismos, peligros antrópicos, según el nivel de resiliencia de la población, los datos fueron coordinados en un conjunto de datos SIG denominado "GEODATA BASE", y menciona en su investigación la existencia de dos fallas longitudinales (Campana y Gera) y fallas transversales (Yanayacu). Finalmente determina la vulnerabilidad sísmica en el sector Azungue, Shango y parte de Tahuishco haciendo uso de la propuesta de Cardona (2003) considerando tres factores: la fragilidad, la exposición y la resiliencia; obtiene el peligro sísmico definiendo la base de datos adjunta en los mapas de regionalización sísmica del proyecto de ciudades sostenibles de INDECI, finalmente obtuvo el riesgo sísmico utilizando la matriz de peligro y vulnerabilidad de INDECI. Finalmente concluye El riesgo sísmico se identificó en zonas más débiles de la ciudad de Moyobamba que son: Azungue, Shango y parte de la zona de Tahuishco, lo que indica que presumiendo que se origine un catástrofe de excesiva magnitud, causaría pérdidas de alojamiento y posibles vidas en alrededor del 20% de la ciudad de Moyobamba, en contraste a nuestra investigación, donde el nivel de vulnerabilidad en las viviendas de albañilería del sector el Milagro tiene una vulnerabilidad sísmica media (69.07%), un peligro sísmico alto en todo el sector y un riesgo sísmico medio 72.16%, alto 16.50% y muy alto 11.34% de las viviendas,

esto implica que se tendrían pérdidas de estructuras y podría generar pérdidas humanas en un 27.84 % de las viviendas de albañilería del sector . Por lo tanto, las investigaciones no tienen similitud en la metodología para hallar la vulnerabilidad y el peligro sísmico, pero sí tienen similitud en la metodología para hallar el riesgo sísmico .

Finalmente, Oc (2017) en su investigación tiene por objetivo obtener el riesgo sísmico en el barrio Santa Isabel, para obtener la vulnerabilidad sísmica hace uso del método de índice de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini que evalúa las viviendas de manera descriptiva y para encontrar el peligro sísmico hace uso del método probabilístico haciendo uso del software CRISIS 2007, finalmente obtuvo el riesgo sísmico en función de la vulnerabilidad y el peligro sísmico probabilístico, como resultados obtuvo un riesgo sísmico alto (62.3%), en contraste a nuestra investigación donde el riesgo sísmico es medio (72.16%). En comparación a nuestra investigación podemos mencionar que hay una similitud en la metodología empleada para evaluar el peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico, pero difieren en el aspecto de las viviendas evaluadas en cada investigación; además en cuanto a los porcentajes obtenidos como resultados son diferentes.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se obtuvo la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería del sector El Milagro-Moyobamba de acuerdo la ficha de Mesta (2014) donde: el 4.12 % tiene vulnerabilidad sísmica baja, 68.04% de viviendas evaluadas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica medio, y el 16.49 % un nivel de vulnerabilidad sísmico alto. Por lo tanto, las viviendas del sector poseen una vulnerabilidad sísmica media, esto debido a factores como el autoconstrucción y malos procesos constructivos que no cumplen los criterios técnicos de la norma E.070.
- ✓ Se halló el peligro sísmico del sector El Milagro-Moyobamba a través del software R-Crisis versión 20.3.0; el cual nos da una isoaceleración esperada de 0.389 g para un sismo raro con una probabilidad de excedencia del 10 % en un periodo de tiempo de 50 años, el cual según la clasificación de Giardini, (1999) nos da como resultado un peligro sísmico alto para el sector El Milagro.
- ✓ Se encontró el riesgo sísmico del sector El Milagro-Moyobamba, con el 72.16% de viviendas evaluadas presentan un nivel de riesgo sísmico medio, y el 16.50 % un nivel de riesgo sísmico alto y 11.34 % un nivel de riesgo sísmico muy alto; esto implica que en caso del acontecimiento de un sismo raro, se tendría pérdidas de estructuras y podría generar pérdidas humanas en un 27.84 % de las viviendas de albañilería del sector El Milagro- Moyobamba.
- ✓ Se comprobó que las aceleraciones espectrales esperadas en Moyobamba sector El Milagro realizando la estimación probabilista del peligro sísmico (espectro para peligro sísmico) se diferencian relativamente en el valor de las aceleraciones espectrales halladas por medio de la normativa E030 del 2003 y versión 2016 (espectros para diseño elástico) específicamente en la máxima aceleración horizontal en suelo rígido encontrada con una probabilidad del 10 % de ser excedida en 50 años para un sismo raro, la semejanza es mucha.
- ✓ Se elaboró un mapa de riesgo sísmico con ayuda del Google Earth pro en el Software de AutoCAD para el sector el Milagro del barrio belén de la provincia de Moyobamba, que cuenta con las siguientes características: Color Guinda- riesgo sísmico muy alto, Color rojo- riesgo sísmico alto, color Naranja- riesgo sísmico medio y color amarillo riesgo sísmico bajo.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ La red acelerométrica nacional (ACELDAT), a diferencia de antes, tiene acelerómetros conectados a nivel nacional, esto permite tener datos actualizados y con mayor precisión de los eventos sísmicos, por lo tanto, se recomienda seguir actualizando los parámetros de las fuentes sismogénicas haciendo uso de esta red.
- ✓ A la población del sector, al edificar sus viviendas se recomienda pedir asesoría de profesionales, para que al edificar practicar los lineamientos de la norma sismorresistente E 0.30, concreto armado E0.60 , E 0.70 de albañilería y otras normas que nos ayudan a tener viviendas de baja vulnerabilidad sísmica.
- ✓ Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Moyobamba a capacitar a la población para la mitigación de riesgos, puesto que las personas desconocen las medidas a realizar durante y posterior a un terremoto.
- ✓ Con respecto al peligro sísmico alto encontrado en el sector El Milagro, se recomienda en futuras edificaciones esenciales tipo A utilizar aisladores sísmicos para mitigar los efectos de los sismos por la importancia de este tipo de estructuras.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Occ, J. (2017). “Estimación de riesgo sísmico en edificaciones autoconstruidas en el barrio Santa Isabel, Chachapoyas, Amazonas, 2016”. (Tesis para título). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Bustamante, R., Castro, C., & Marquez, J. (2007). “Estudio de vulnerabilidad sísmica en las instituciones educativas de la zona rural norte del municipio de Sincelejo”. (Tesis para título). Sucre - Colombia. Universidad de Sucre
- Bustanza. (2022) Vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico de edificaciones de concreto armado y albañilería de la “urbanización Enace” – Puno, simulados numéricamente en escenarios sísmicos. (Tesis de pre grado). Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano.
- Martinez, S. (2014). “Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica Urbana Basada En Tipologías Constructivas Y Disposición Urbana De La Edificación. Aplicación En La Ciudad De Lorca, Región De Murcia”. (Tesis doctoral) Murcia- España. Universidad Politécnica de Valencia
- Alvayay, D. (2013). En la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del casco urbano de la ciudad de Valdivia, empleando índices de vulnerabilidad”.
- Abanto, S., & Cardenas, D. (2015). En la tesis “Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de benedetti – petrini en las instituciones educativas del centro histórico de Trujillo, Provincia de Trujillo, Región La Libertad”. (Tesis).La Libertad-Perú. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Marín, F (2014). En la tesis “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 para título). Cajamarca - Perú. Universidad Nacional de Cajamarca
- Gómez, W., & Loaysa, A. (2014). En la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de centros de salud del distrito de Ayacucho”. (Tesis para título). Huancavelica- Perú. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Nuñez, A., & Gastelo, A. (2015). En la tesis “Vulnerabilidad sísmica de la ciudad de Chiclayo, zona oeste (av. Eufemio lora y lora av. José leonardo ortiz, prolong. Bolognesi, Via de evitamiento, Panamericana norte y av. Augusto b. Leguía).

- aplicando los índices de benedetti y petrini”. (Tesis para título). Lambayeque -Perú. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo.
- Mosqueira, M., & Tarque, S. (2005). En la tesis “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana” (Tesis para maestría). Lima-Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- INDECI-Perú. (2003). Poyecto INDECI-PNUD PER/02/051: Ciudades sostenibles del Perú
- Landata, N. (2007). En la tesis “Evaluación del riesgo sísmico mediante métodos avanzados y técnicas GIS”. Aplicación a la ciudad de Barcelona. (Tesis para doctorado). España. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Kuroiwa, J. (2002). Reducción de desastres: Viviendo en armonía con la naturaleza. Centro peruano japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres (CISMID-UNI), Lima - Perú.
- Hernandez, S. (1998). Metodología de la investigación. (M. Graw-Hill, Ed.). Colombia
- Bommer J, Salazar W y Samayoa R. 1998. “Riesgo sísmico en la región metropolitana de San Salvador”. Programa Salvadoreño de Investigación sobre desarrollo y medio ambiente. San Salvador, El Salvador.
- GNDT. (1986). Istruzioni per la compilazione della scheda di rilevamento esposizione e vilnerabilita sismica degli edifi. GNDT. Roma, Italia.
- San Bartolomé, A. (1994), “Construcciones de albañilería”, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Sánchez, C. (29 de enero de 2020). *Figuras*. Normas APA (7ma edición).
- Mesta, C. (2014). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo, Perú.

- Silgado, E. (1978): Historia de los sismos más notables ocurridos en Perú (1513-1974). Instituto de Geología y Minería, Boletín 3, serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica, Lima, Perú.
- Tavera, H. y Buforn, E. 2001. “Source mechanism of earthquake in Peru”, *Journal of Seismology* 5:519-539.
- Tavera; H. (2011): Mapa Sísmico del Perú, 1960 -2011. Dirección de Sismología, Instituto Geofísico del Perú.
- Utsu, T. (1970): Aftershocks and earthquakes statistic (2) – further investigation of aftershocks and other earthquakes sequences based on a new classification of earthquake sequences. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 7(3)*, 197-266 in K, .Maeda(1996).
- Flores, E. (2017). Proponer una metodología que permita la determinación de escenarios de riesgo de sismo, mediante el uso del sistema de información geográfica en la ciudad de Moyobamba, 2015. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Moyobamba, Perú.
- Gamarra. C. y Aguilar. Z (2009): Nuevas fuentes sismogénicas para la evaluación del peligro sísmico y generación de espectros de peligro uniforme en el Perú. CISMID, UNI, Lima, Perú.
- Gamarra, C. (2009): Nuevas fuentes sismogénicas para la evaluación del peligro sísmico y generación de espectros de peligro uniforme en el Perú. (Tesis para título). UNI, Lima, Perú.
- Giardini, D., Dimaté, C., Hanka, W. (1999): Pilot Project for Regional Earthquake Monitoring and Seismic Hazard Assessment, Final Report, EC DGXII CII*-CT94-0103.
- Scordilis, E. (2006): Empirical global relations converting Ms and mb to Moment Magnitude. *J. Seismol.*, 10, 225-236.
- Lara. C. y Alva, J. (1992): “Microzonificación sísmica de la ciudad de Moyobamba”. CISMID, UNI, Lima, Perú.

- Ordaz M., Martinelli, F., Aguilar A., Arboleda J, Melletti C., y D. Amico. V. (2017). Program for computing seismic hazard: R-CRISIS-2017 V 20.3.0., Institute of Engineering, UNAM, Mexico.
- Norabuena, E., Leffler-Griffin, L., Mao, A. Dixon, T. (1998). Space geodetic observations of Nazca-South America Convergence. *Science*, 279, 358-362
- De Mets, C., Gordon, R., Aarhus, A., y Stein, S. (1980). Current plate motions. *Geophys. J. Int.*, 101, 425-478
- Tavera, H., Bernal, I., Condori C., Ordaz M. , Zevallos A.& ishizawa O. (2014): evaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú. Proyecto en Cooperación con el Banco Mundial. Instituto Geofísico del Perú.
- Mena U. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Departamento de Ingeniería del Terreno;
- Bonnet R. (2003). Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios, Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Departamento de Estructuras y Arquitectura;.
- Gutenberg, B. y C. Richter (1956). Earthquake magnitude, intensity, energy and acceleration. *Bulletin of the Seismological Society of America.*, Vol-46, pp. 104-145.

VIII. ANEXOS

8.1. Anexo 01: Plano de riesgo sísmico

8.2. Anexo 02: aceleraciones esperadas para diferentes periodos y niveles de amenaza sísmica

Tabla 26

Aceleraciones esperadas para diferentes periodos

UBICACIÓN	COORDENADAS		Ts	PERIODOS DE RETORNO (años)		
	LATITUD	LONGITUD		475años	949años	2372años
SECTOR EL MILAGRO	-76.98215	-6.04145	0	177.5gal	216.7 gals	293.8 gals
			0.05	241.9 gals	303.2 gals	396.0 gals
			0.1	330.0 gals	402.1 gals	499.0 gals
			0.2	382.3 gals	456.1 gals	572.5 gals
			0.3	344.3 gals	413.7 gals	516.1 gals
			0.4	300.6 gals	379.9 gals	471.7 gals
			0.5	272.5 gals	355.2 gals	439.5 gals
			0.75	185.6 gals	226.2 gals	298.5 gals
			1	139.8 gals	166.9 gals	209.9 gals
			2	65.02 gals	080.4 gals	107.8 gals
MOYOBAMBA			3	36.32 gals	48.56 gals	64.01 gals

Nota : Aceleraciones esperadas para diferentes periodos estructurales en periodos de retorno de 475 años (sismo raro), 949 años (sismo muy raro) y 2372 años, obtenido del software R-CRISIS versión 20.3.0.

Tabla 27

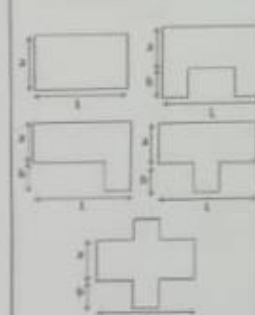
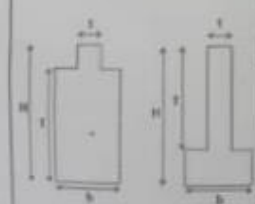
Niveles de amenaza sísmica

SISMO	VIDA ÚTIL	PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA	PERIODO DE RETORNO
FRECUENTE	30 años	50%	43 años
OCASIONAL	50 años	50%	72 años
RARO	50 años	10%	475 años
MUY RARO	100 años	10%	950 años

Nota : (Bonnet R , 2003) En la tabla se muestra los sismos denominados como frecuentes , ocasional , raro y muy raro, en esta investigación sé evaluaron los sismos raro y muy raro.





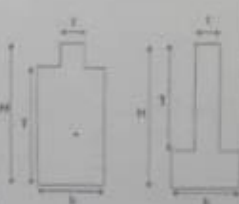
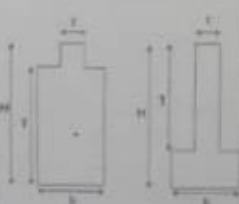
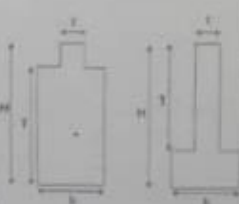
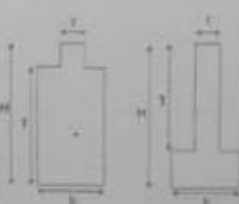
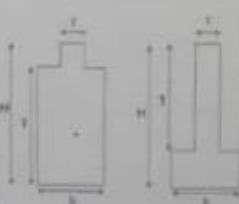
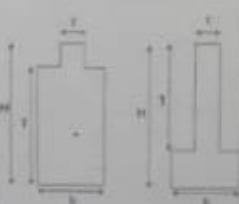
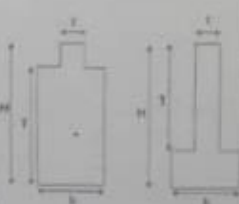
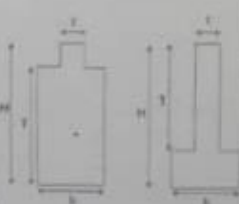
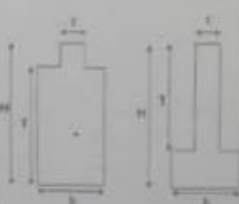
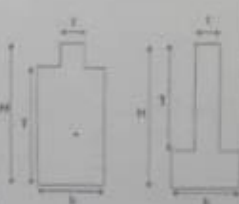
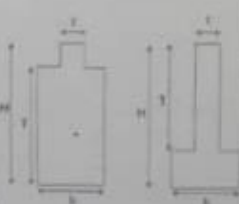
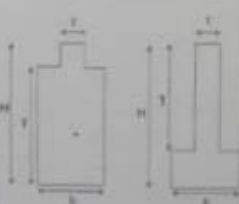
8.3.Anexo 03: ficha de diagnóstico de las viviendas

Riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el sector El Milagro-Moyobamba, 2020

DATOS REFERENCIALES		PARAMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACION
Fecha:	05/10/2024	1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	Marcar según lo observado: Asesoría técnica. Nueva construcción y/o reparación según Norma. Elementos de albañilería horizontales y verticales. Deficiencias en confinamiento y proceso de construcción. Muros sin confinar o autoconstrucción.
Ubicación:	47/2a Pim. (E) N° 750			
Manzana:	103			Marcar según lo observado: Muros con mampostería industrial. Muros con mampostería artesanal. Buena trabazón en mampostería. Mortero de buena calidad.
Lote:	21			Especificar según lo observado en la estructura: Número de pisos (N): 2 Ax: Área de muros en X (m²): 0.36 Ay: Área de muros en Y (m²): 0.24 H: Altura promedio de entrepiso (m): 2.7 pm: Peso de mampostería (t/m³): 1.8 Número de diafragmas (M): 1 ps: Peso del diafragma (t/m²): 0.18 At: Área total cubierta (m²): 10.36 Ac: Área de cubierta (m²): 10.36 pc: Peso de cubierta (t/m²): 0.18
Sector:	El Milagro			Marcar según lo observado: Presencia de sales. Presencia de filtraciones. Estado de conservación deteriorado.
Uso actual:	Vivienda unifamiliar			Marcar según lo observado: Discontinuidades abruptas. Buena conexión diafragma-muro. Deflexión del diafragma. Conexión sin diafragma.
Parámetro 6: Configuración en planta 		4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	Especificar los siguientes parámetros: X _{mín} = 0 X _{máx} = 2.7 Y _{mín} = 0 Y _{máx} = 2.7
B1 = a/L B2 = b/L Parámetro 7: Configuración en elevación 		5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	Especificar y marcar según lo observado: Aumento o reducción de masas o áreas (%): 0 Piso blando: Irregularidad del S.R.
		6	CONFIGURACION EN PLANTA	Especificar: L (espaciamiento de muros trans. en metros): 4.20 S (espesor del muro maestro en metros): 0.12 Factor LS: 35
		7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	Marcar según lo observado: Cubierta estable. Conexión cubierta - muro adecuada. Cubierta plana. Material liviano. Cubierta en buenas condiciones.
		8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	Calificar con B (bueno), R (regular) o M (mal) según conexión al S.R. Cornisas y parapetos. Tanques de agua prefabricados. Balcones y volados. Pequeños elementos.
		9	TIPO DE CUBIERTA	Marcar según lo observado en la estructura: Muros en buenas condiciones, sin fisuras visibles. Muros en buenas condiciones, pero con fisuras pequeñas. Edificación que no presenta fisuras, pero se encuentra en mal estado de conservación. Muros con fuerte deterioro en sus componentes.
		10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	
		11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	

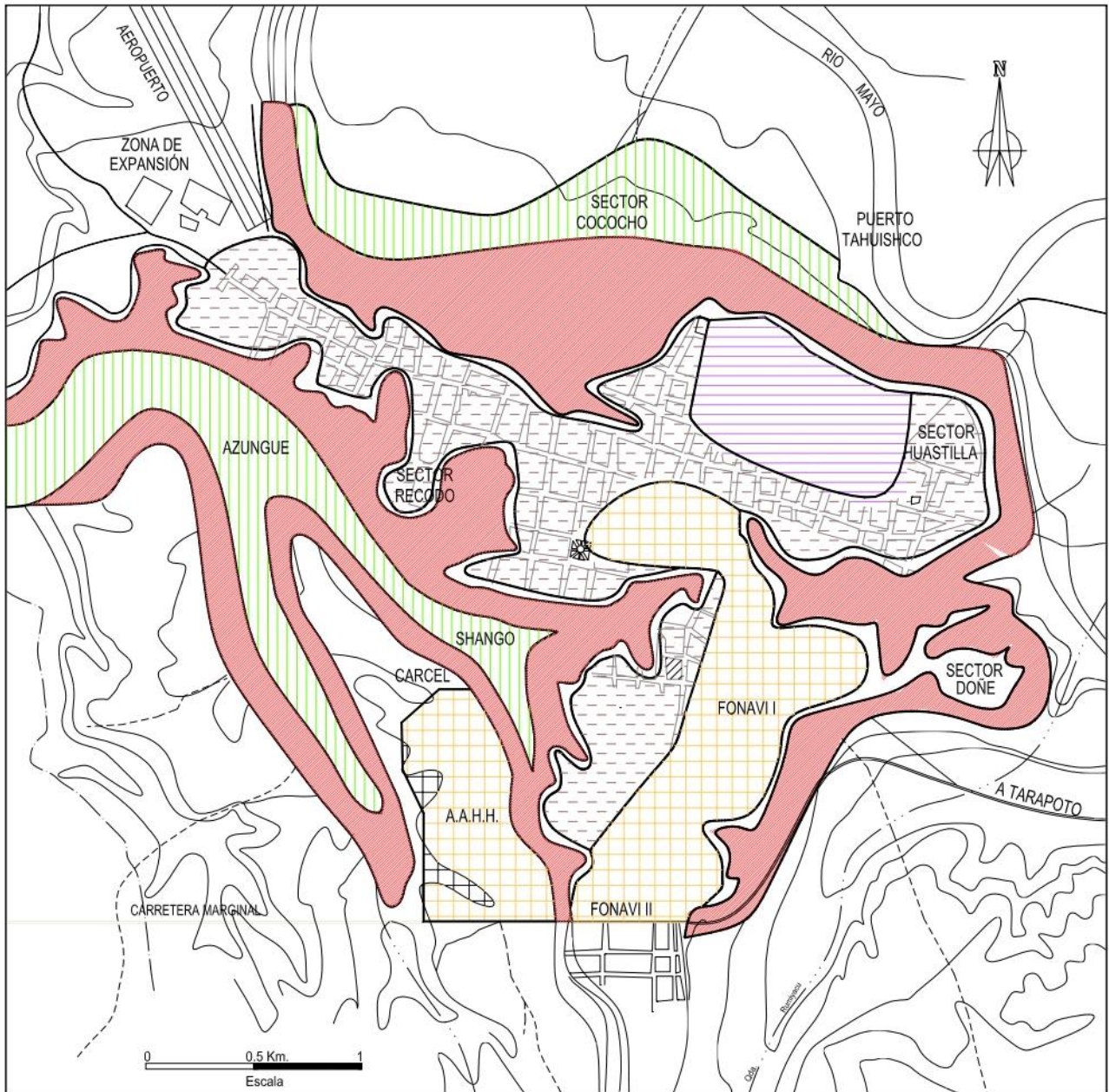
Nota: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (Mesta, 2014).

Riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el sector El Milagro-Moyobamba, 2020

DATOS REFERENCIALES		PARAMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACION
Fecha:	19/05/2021	1	TIPO Y ORGANIZACION DEL SISTEMA RESISTENTE	Marcar según lo observado: Asesía técnica. Nueva construcción y/o reparación según Norma. Elementos de arriostramiento horizontales y verticales. Deficiencias en confinamiento y proceso de construcción. Muros sin confinar o autoconstrucción.
Ubicación:	Av. Las Colonias N° 279			
Manzana:	145	2	CALIDAD DEL S.R.	Marcar según lo observado: Muros con mampostería industrial. Muros con mampostería artesanal. Buena trabazón en mampostería. Mortero de buena calidad.
Lote:	2			
Sector:	El Milagro	3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	Especificar según lo observado en la estructura: Número de pisos (N) 1 Ax: Área de muros en X (m²) 2.326 Ay: Área de muros en Y (m²) 1.8 H: Altura promedio de entrepiso (m) 3.8 pm: Peso de mampostería (t/m³) 1.8 Número de diafragmas (M) 1 ps: Peso del diafragma (t/m²) 1.8 At: Área total construida (m²) 4.2 Ac: Área de cubierta (m²) pc: Peso de cubierta (t/m²)
Uso actual:	Vivienda unifamiliar			
Parámetro 4: Configuración en planta 		4	POSICION DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACION	Marcar según lo observado: Presencia de sahas. Presencia de filtraciones. Estado de conservación deteriorado.
Parámetro 5: Configuración en planta 				
Parámetro 6: Configuración en planta 		5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	Marcar según lo observado: Discontinuidades abruptas. Buena conexión diafragma-muro. Deflexión del diafragma. No tiene diafragma.
Parámetro 7: Configuración en elevación 				
Parámetro 8: Configuración en elevación 		6	CONFIGURACION EN PLANTA	Especificar los siguientes parámetros: X _{min} 0 X _{max} 7 Y _{min} 0 Y _{max} 6
Parámetro 7: Configuración en elevación 				
Parámetro 7: Configuración en elevación 		7	CONFIGURACION EN ELEVACION	Especificar y marcar según lo observado: Aumento o reducción de masas o áreas (%). Piso blanco. Irregularidad del S.R.
Parámetro 8: Configuración en elevación 				
Parámetro 8: Configuración en elevación 		8	DISTANCIA MAXIMA ENTRE MUROS	Especificar: L (espaciamiento de muros laterales, en metros) 3.04 S (espesor del muro maestro en metros) 0.15 Factor L/S 20.26
Parámetro 9: Configuración en elevación 				
Parámetro 9: Configuración en elevación 		9	TIPO DE CUBIERTA	Marcar según lo observado: Cubierta estable. Conexión cubierta - muro adecuada. Cubierta plana. Material hielzo. Cubierta en buenas condiciones.
Parámetro 10: Configuración en elevación 				
Parámetro 10: Configuración en elevación 		10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	Calificar con E (bueno), R (regular) o M (mal) según conexión al S.R. Cornisa y parapetos. Tanques de agua prefabricados. Balcones y volados. Pequeños elementos.
Parámetro 11: Configuración en elevación 				
Parámetro 11: Configuración en elevación 		11	ESTADO DE CONSERVACION	Marcar según lo observado en la estructura: Muros en buenas condiciones, sin fisuras visibles. Muros en buenas condiciones, pero con fisuras pequeñas. Edificación que no presenta fisuras, pero se encuentra en mal estado de conservación. Muros con fuerte deterioro en sus componentes.
Parámetro 11: Configuración en elevación 				


Nota: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones comunes en la ciudad de Pimentel (Mesta, 2014).


8.4.Anexo 4: Mapa de microzonificación sísmica de Moyobamba



Nota: CISMID, MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE MOYOBAMBA, 1992

8.5.Anexo 05: Calificación de parámetros

1		Luis Abanto Rojas					
Dirección Jr/ Los Aguajes N°286							
Datos							
Area :	124.78 m2						
Antigüedad:	16 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Rsistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	5
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	25
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							123.75
Índice de vulnerabilidad							32.4%
Vulnerabilidad alta							

3		Martha Neyra Palacios					
Dirección Jr/ Los Aguajes N°254							
Datos							
Area del	189.50 m2						
Antigüedad	12 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	25	45	1	25
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Rsistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							130
Índice de vulnerabilidad							34%
Vulnerabilidad alta							

4	Virginia Guadalupe Pilco
Dirección Jr/ Los Aguajes N°236	
Datos Area del 188.29 m2 Antigüedad 17 años	



Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Rsistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							197.5
Índice de vulnerabilidad							52%
Vulnerabilidad muy alta							

6	Milagritos Camus Mas
Dirección Jr/ Los Aguajes N°222	
Datos Area del 136.06m2 Antigüedad 7 años	




Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Rsistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							132.5
Índice de vulnerabilidad							35%
Vulnerabilidad alta							


7	Benita Cabrera Chilcón						
Dirección Jr/ Las Margaritas N°752							
Datos Area del 80.41m2 Antigüedad 4 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Rsistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							176.25
Índice de vulnerabilidad							46%
Vulnerabilidad alta							





9	Carlos Neydi Saavedra Vásquez						
Dirección Jr/ Las Margaritas N°722							
Datos Area del 80.41m2 Antigüedad 1.5 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Rsistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							112.5
Índice de vulnerabilidad							29%
Vulnerabilidad media							





10		Jhony Atpo Golac					
Dirección Jr/ Las Margaritas N°708							
Datos Area del 160m2 Antigüedad 2 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							


11		Delva Romero Martínez					
Dirección Jr/ Los Paucarens N° 337							
Datos Área del 160 m2 Antigüedad 2 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							170
Índice de vulnerabilidad							44%
Vulnerabilidad alta							


12		José Lizana López					
Dirección Jr/ Los Paucare N°345							
Datos Área del 160m2 Antigüedad 2 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							100
Índice de vulnerabilidad							26%
Vulnerabilidad media							


14		Felidelfo Sánchez Hurtado					
Dirección Jr/ Los Paucare N°356							
Datos Área del 160(48 m2 área construida) Antigüedad 2 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							157.5
Índice de vulnerabilidad							41%
Vulnerabilidad alta							


15		Lizardo Heredia Huamán					
Dirección Jr/ Los Paucarens N°344							
Datos							
Area del	160						
Antigüedad	16 años	Calificación de índice de vulnerabilidad					
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							206.25
Índice de vulnerabilidad							54%
Vulnerabilidad muy alta							


16		Confesor Lachos Carrero					
Dirección Jr/ Los Paucarens N°342							
Datos							
Area del	160(47.1 m2 área construida)						
Antigüedad	3 años	Calificación de índice de vulnerabilidad					
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							90
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							


17		María Irma Vásquez de Sánchez					
Dirección Jr/ Los Paucarens N°324							
Datos Area del 124.2m2 Antigüedad 10							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	PARÁMETRO	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	ORGANIZACIÓN EL SISTEMA RESISTENTE	0	5	20	45	1	5
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	0	5	25	45	0.25	1.25
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	0	5	25	45	1.5	7.5
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	0	5	25	45	0.75	0
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	0	5	15	45	1	45
6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	0	5	25	45	0.5	12.5
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	0	5	25	45	1	0
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	0	5	25	45	0.25	11.25
9	TIPO DE CUBIERTA	0	15	25	45	1	15
10	ELEEMEENTOS NO ESTRUCTURALES	0	0	25	45	0.25	0
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							


18		Christian Roja Guevara					
Dirección Jr/ Los Paucarens N°306							
Datos Area del 158.8m2 Antigüedad En construcción							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							107.5
Índice de vulnerabilidad							28%
Vulnerabilidad media							


19		Marco Antonio Celiz					
<p>Dirección Jr/ Los Paucarens N°342</p> <p>Datos Area del 240m2 Antigüedad 9 años</p>							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							

20							
<p>Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 201</p> <p>Datos Area del 160 m2 Antigüedad 3 años</p>							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							110
Índice de vulnerabilidad							29%
Vulnerabilidad media							

21		Hector Vásquez Aguilar					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 207							
Datos Area del 160 m2 Antigüedad 3 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							72.5
Índice de vulnerabilidad							19%
Vulnerabilidad media							

22		María Lucía Delgado Delgado					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 211							
Datos Area del 160m2 Antigüedad 1							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							80
Índice de vulnerabilidad							21%
Vulnerabilidad media							

23		Juan de la Cruz					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 215							
Datos							
Area del	160(40 m2 área construida)						
Antigüedad	15 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							200
Índice de vulnerabilidad							52%
Vulnerabilidad muy alta							


24		Luis Alberto Leonardo Ventura					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 225							
Datos							
Area del	160m2						
Antigüedad	12 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							92.5
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							


25		Vicente Leonardo Ventura					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 227							
Datos Area del 160 m2 Antigüedad 9							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							62.5
Índice de vulnerabilidad							16%
Vulnerabilidad media							




26		Florentino Leonardo Ventura					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 237							
Datos Area del 160(56 m2 área construida) Antigüedad 16 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							95
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							




27	Angelino Jimenez Ordoñez							
Dirección								
Jr/ Las Golondrinas N° 241								
Datos								
Area del 160m2								
Antigüedad 18								
Calificación de índice de vulnerabilidad								
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi	
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45	
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25	
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	67.5	
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75	
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45	
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0	
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0	
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25	
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45	
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25	
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25	
Suma de valores de los parámetros							280	
Índice de vulnerabilidad							73%	
Vulnerabilidad muy alta								

28	Guillermo Hernandez Correa							
Dirección								
Jr/ Las Golondrinas N° 261								
Datos								
Area del 160(88.8 m2 área construida)								
Antigüedad 18								
Calificación de índice de vulnerabilidad								
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi	
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45	
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25	
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	37.5	
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75	
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45	
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5	
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0	
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25	
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45	
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25	
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25	
Suma de valores de los parámetros							247.5	
Índice de vulnerabilidad							65%	
Vulnerabilidad muy alta								

29	Oscar Hernandez Sánchez						
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 265 Datos Area del 160m2 Antigüedad 17años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	37.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							247.5
Índice de vulnerabilidad							65%
Vulnerabilidad muy alta							

.....

30	Froilan Quispe Delgado						
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 271 Datos Area del 160(42m2 área construida) Antigüedad 6 meses							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							92.5
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

31	Israel Velásquez Jimenes
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 277	
Datos Area del 160m2 Antigüedad 2años	



Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							92.5
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

32	José Abel Campos Altamirano
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 279	
Datos Area del lote 160m2 Antigüedad 14años	




Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							261.25
Índice de vulnerabilidad							68%
Vulnerabilidad muy alta							


33		María Mondragón Becerra					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 285							
Datos Area del lote 160 m2 Antigüedad 15 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							261.25
Índice de vulnerabilidad							68%
Vulnerabilidad muy alta							



34		Fiorella Quispe Roman					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 289							
Datos Area del 160 m2 Antigüedad 6 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							167.5
Índice de vulnerabilidad							44%
Vulnerabilidad alta							



35		René Paredes Aspajo					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 296							
Datos Area del 170(92.16 m2 área construida) Antigüedad 15años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							

36		Marco Antonio Delgado Delgado					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 292							
Datos Area del 170(64 m2 área construida) Antigüedad 10años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							106.25
Índice de vulnerabilidad							28%
Vulnerabilidad media							

37	Orfelinda Labajos Sopla
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 280	
Datos Area del 160(47.1 m2 área construida) Antigüedad 10años	





Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							108.75
Índice de vulnerabilidad							28%
Vulnerabilidad media							


38	Raúl Estela Sánchez
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 264	
Datos Area del 160m ² Antigüedad 17años	





Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	67.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	45
Suma de valores de los parámetros							307.5
Índice de vulnerabilidad							80%
Vulnerabilidad muy alta							


39		María Anita Campos Altamirano					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 256							
Datos Area del 160(48 m2 área construida) Antigüedad 10años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							200
Índice de vulnerabilidad							52%
Vulnerabilidad muy alta							


40		Noe Oblitas Melendes					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 250							
Datos Area del 160(67.5 m2 área construida) Antigüedad 6 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							90
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							


41		Marilú Cotrina Tello					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 244							
Datos Area del 160(36 m2 área construida) Antigüedad 11 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							115
Índice de vulnerabilidad							30%
Vulnerabilidad media							


42		Santos Andres Camisal Contreras					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 238							
Datos Area del 160(40 m2 área construida) Antigüedad 15 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							80
Índice de vulnerabilidad							21%
Vulnerabilidad media							


43		Grimaldo Mera Ramos					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 224							
Datos Area del 160 m2 Antigüedad 10años							
							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							121.25
Índice de vulnerabilidad							32%
Vulnerabilidad alta							


44		María Luz Llanos Ydrogo					
Dirección Jr/ Las Margaritas N° 574							
Datos Area del lote 160 m2 Antigüedad 10años							
							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							105
Índice de vulnerabilidad							27%
Vulnerabilidad media							


45		Teodora Guarnir Narro					
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 514							
Datos Area del lote 160 m2 Antigüedad 10 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							157.5
Índice de vulnerabilidad							41%
Vulnerabilidad alta							


46		Raúl Estela Sánchez					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 223							
Datos Area del 160 m2 Antigüedad 10 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							62.5
Índice de vulnerabilidad							16%
Vulnerabilidad media							


47		Arnulfo Vilchez Baron					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 235							
Datos							
Area del	151m2						
Antigüedad	10años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							96.25
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							


48		Dorlith Rios Torres					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 247							
Datos							
Área del	151 m2						
Antigüedad	04 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							103.75
Índice de vulnerabilidad							27%
Vulnerabilidad media							


49	Ester Centurión Becerra						
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 257							
Datos Área del 151 m2 Antigüedad 15 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							222.5
Índice de vulnerabilidad							58%
Vulnerabilidad muy alta							

50	Vicente Sánchez Papucho						
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 271							
Datos Área del 140m2 Antigüedad 8 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							92.5
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

51		Arcadio Sanchez Vilchez					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 295							
Datos Área del 140 m2 Antigüedad 8 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							131.25
Índice de vulnerabilidad							34%
Vulnerabilidad alta							

52		José Ricardo Reyes Peña					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 186							
Datos Área del lote 230m2 Antigüedad 5 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							67.5
Índice de vulnerabilidad							18%
Vulnerabilidad media							

53		Marcela Inga Cuba					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 282							
Datos Área del 240m2 Antigüedad 3 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							103.75
Índice de vulnerabilidad							27%
Vulnerabilidad media							


54		Noemi Cotrina Tenorio					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 282							
Datos Área del 152 m2 Antigüedad 6							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							61.25
Índice de vulnerabilidad							16%
Vulnerabilidad media							


55		Mercedes Rojas Bautista					
Dirección Jr/ Las Margaritas N° 454							
Datos Área del 179.4(56 m2 área construida) Antigüedad 2 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							77.5
Índice de vulnerabilidad							20%
Vulnerabilidad media							





56		Anselma Barboza García					
Dirección Jr/ Las Margaritas N° 440							
Datos Área del 184 m2 Antigüedad 10 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							72.5
Índice de vulnerabilidad							19%
Vulnerabilidad media							





57		Teofilo Cano Alberca					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 223							
Datos Área del 140(70 m2 área construida) Antigüedad 8 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							65
Índice de vulnerabilidad							17%
Vulnerabilidad media							


58		Evelio Arévalo Alarcón					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 233							
Datos Área del 180(108 m2 área construida) Antigüedad 11 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	3.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							61.25
Índice de vulnerabilidad							16%
Vulnerabilidad media							


59		María Romero Soplín					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 265							
Datos Área del 162 m2 Antigüedad 8							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							120
Índice de vulnerabilidad							31%
Vulnerabilidad alta							


60		Evelio Arévalo Alarcón					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 285							
Datos Área del 176(108 m2 área construida) Antigüedad 12							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							102.5
Índice de vulnerabilidad							27%
Vulnerabilidad media							


61	Neirith Cumapa Cumapa						
Dirección Jr/ Las Alondras N° 295							
Datos Área del 160 m2 Antigüedad 2 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							87.5
Índice de vulnerabilidad							23%
Vulnerabilidad media							


62	Vilma Rosaura Huancas Calvay						
Dirección Jr/ Las Alondras N° 327							
Datos Área del 160 m2 Antigüedad 1 año							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							82.5
Índice de vulnerabilidad							22%
Vulnerabilidad media							


63		Emerita Lumba Bautista					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 309							
Datos							
Área del	184(98.4 m2 área construida)						
Antigüedad	2.5 año						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							65
Índice de vulnerabilidad							17%
Vulnerabilidad media							


64		Gloria Saavedra Torres					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 262							
Datos							
Área del	320(128 m2 área construida)						
Antigüedad	7 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	25
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							115
Índice de vulnerabilidad							30%
Vulnerabilidad media							


65		Bercella Burgos Roncall					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 228							
Datos Área del 160 m2 Antigüedad 4 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							90
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

66		Marisol Alvarez Tantalean					
Dirección Jr/ Las Margaritas N° 190							
Datos Área del 152 m2 Antigüedad 1 año							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	45
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							162.5
Índice de vulnerabilidad							42%
Vulnerabilidad alta							

67		Segundo Monsalve Sánchez					
Dirección Jr/ Las Margaritas N° 150							
Datos Área del 152m ² Antigüedad 5 año							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							85
Índice de vulnerabilidad							22%
Vulnerabilidad media							

68		Vilma Rosaura Huancas Calvay					
Dirección Jr/ Los Castaños N° 127							
Datos Área del 160m ² Antigüedad 3 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							90
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

69		Eustaquio Ramírez Guerrero					
Dirección Jr/ Los Castaños N° 137							
Datos							
Área del	160(42.25 m2 área construida)						
Antigüedad	5 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							136.25
Índice de vulnerabilidad							36%
Vulnerabilidad alta							


70		Lorenzo Huancas Ramos					
Dirección Jr/ Los Castaños N° 147							
Datos							
Área del	160(98 m2 área construida)						
Antigüedad	4 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	22.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							112.5
Índice de vulnerabilidad							29%
Vulnerabilidad media							


71		Ungelina Llatas Fernández					
Dirección							
Jr/ Los Castaños N° 157							
Datos							
Área del	160m2						
Antigüedad	11 año						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							107.5
Índice de vulnerabilidad							28%
Vulnerabilidad media							





72		Jose Felipe Chávez Mori					
Dirección							
Jr/ Los Castaños N° 175							
Datos del lote							
Área del lote	160 m2						
Antigüedad	1 año						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							102.5
Índice de vulnerabilidad							27%
Vulnerabilidad media							





73		Vervelina Perez Díaz					
Dirección Jr/ Las Margaritas N° 230							
Datos Área del 220m2 Antigüedad 8 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							90
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

74		Vicente Monsalve Cotrina					
Dirección Jr/ Las Margaritas N° 225							
Datos Área del 158 m2 Antigüedad 12 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	5
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							107.5
Índice de vulnerabilidad							28%
Vulnerabilidad media							

75		Elver Areas Torres					
Dirección Jr/ Los Castaños N° 190							
Datos del lote							
Área del	244(48 m2 área construida)						
Antigüedad	12 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							85
Índice de vulnerabilidad							22%
Vulnerabilidad media							

76		Marlith Detsizan Inga					
Dirección Jr/ Los Castaños N° 154							
Datos del lote							
Área del	174(72 m2 área construida)						
Antigüedad	11 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							102.5
Índice de vulnerabilidad							27%
Vulnerabilidad media							

77		Isabel Aliaga Tuanama					
Dirección de la vivienda Jr/ Los Castaños N° 114							
Datos del lote Área del 150(31.5 m2 área construida) Antigüedad 6año							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							141.25
Índice de vulnerabilidad							37%
Vulnerabilidad alta							

78		Carlos Enrique Llaja Salazar					
Dirección de la vivienda Psje. Lima N° 120							
Datos del lote Área del lote 104(16.3 m2 área construida) Antigüedad 19 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							160
Índice de vulnerabilidad							42%
Vulnerabilidad alta							

79		Kelly Sangama Salas					
Dirección de la vivienda Psje. Lima N° 190							
Datos del lote Área del lote 80.82 m ² Antigüedad 8 año							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							



80		Darían Ávila Quintos					
Dirección de la vivienda Jr/ Las Alondras N° 120							
Datos del lote Área del 80 m ² Antigüedad 3 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	2	4	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	2	4	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	2	4	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	2	4	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	1	4	1	0
6	Configuración en planta	0	5	2	4	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	2	4	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	2	4	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	1	2	4	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	2	4	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	2	4	1	25
Suma de valores de los parámetros							70
Índice de vulnerabilidad							18%
Vulnerabilidad media							



81		Irma Quispe Tarrillo					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 134							
Datos Área del 160 m2 Antigüedad 4 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							87.5
Índice de vulnerabilidad							23%
Vulnerabilidad media							



82		Margarita Fernández Chuquicahua					
Dirección de la vivienda Jr/ Las Alondras N°142							
Datos del lote Área del 160(42.25 m2 área construida) Antigüedad 5 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							



83	Jhony Alberto Roman Neyra
Dirección de la vivienda Jr/ Las Alondras N°152	
Datos del lote Área del 160(48 m2 área construida) Antigüedad 12 años	





Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							87.5
Índice de vulnerabilidad							23%
Vulnerabilidad media							


84	Fausto Cubas Castillo
Dirección de la vivienda Jr/ Las Alondras N° 164	
Datos del lote Área del 160 Antigüedad 15 años	




Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							82.5
Índice de vulnerabilidad							22%
Vulnerabilidad media							

85		Lázaro Llatas Fernandez					
Dirección de la vivienda Jr/ Las Alondras N° 184							
.Datos del lote							
Área del	160(92 m2 área construida)						
Antigüedad	1 año						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							72.5
Índice de vulnerabilidad							19%
Vulnerabilidad media							

86		Eliseo Sánchez Sánchez					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 195							
Datos del lote							
Área del	188m2						
Antigüedad	15 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							95
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							

87		Aurelio Vásquez Dávila					
Dirección Jr/ Las Alondras N° 191							
Datos del lote							
Área del	140.4(108 m2 área construida)						
Antigüedad	13 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							

88		Vilma Jimenez Abad					
Dirección de la vivienda Jr/ Las Alondras N° 173							
Datos del lote							
Área del	145.8(96 m2 área construida)						
Antigüedad	5 años						
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	1.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							87.5
Índice de vulnerabilidad							23%
Vulnerabilidad media							

89	Ayde Rocío Mera Leo
Dirección Jr/ Las Alondras N° 167	
Datos del lote Área del 160m ² Antigüedad 4 años	





Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							92.5
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

90	María Julia Carrasco Ramos
Dirección Jr/ Las Alondras N° 158	
Datos del lote Área del 72 m ² Antigüedad 11 años	



Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							90
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

91		María Carmen Hurtado Perez					
Dirección Jr/ Los Gorriones N° 178							
Datos del lote Área del 160 m2 Antigüedad 12 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	12.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							75
Índice de vulnerabilidad							20%
Vulnerabilidad media							

92		José Cristobal Villalobos Chavez					
Dirección de la vivienda Jr/ Los Gorriones N° 138							
Datos Área del 164(72 m2 área construida) Antigüedad 16 año							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	6.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							138.75
Índice de vulnerabilidad							36%
Vulnerabilidad alta							

93	Sacramento Minchan Quispe
Dirección de la vivienda Jr/ Los Gorriones N° 124	
Datos del lote Área del 152(42 m2 área construida) Antigüedad 14 años	





Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							92.5
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							

94	Raquel Bustamante Quispe
Dirección de la vivienda Jr/ Las Margaritas N° 511	
Datos del lote Área del 82.4 m2 Antigüedad 8 años	



Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	15
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							105
Índice de vulnerabilidad							27%
Vulnerabilidad media							

95		Delmira Cubas Olano					
<p>Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 194</p> <p>Datos Área del lote: 160 m2 Antigüedad : 18 años</p>							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	4	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	4	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	4	1.5	0
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	4	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	4	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	4	0.5	0
7	Configuración en elevación	0	5	25	4	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	4	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	1	25	4	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	4	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	4	1	25
Suma de valores de los parámetros							62.5
Índice de vulnerabilidad							16%
Vulnerabilidad media							

96		Dimar Bustamante Céspedes					
<p>Dirección de la vivienda Jr/ Las Golondrinas N° 138</p> <p>Datos del lote Área del 159m2 Antigüedad 5 años</p>							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	25
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	25
Suma de valores de los parámetros							97.5
Índice de vulnerabilidad							25%
Vulnerabilidad media							

97	Pablo Piña Perez						
Dirección Jr/ Las Golondrinas N° 194							
Datos Área del 160 m2 Antigüedad 15 años							
Calificación de índice de vulnerabilidad							
N°	Parámetros	Clasificación				Peso	Ki*Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	20
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	6.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	7.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	0
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	2.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1	0
8	Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1	0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	0
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1	0
Suma de valores de los parámetros							92.5
Índice de vulnerabilidad							24%
Vulnerabilidad media							



8.6.Anexo 06: panel fotográfico

Figura 39

Problema de desnivel en losas



Figura 40

Edificaciones en zona de pendiente



Figura 41

Fisura por falta de confinamiento de la ventana



Figura 42

Vivienda con problema de columna corta



Figura 43

Vivienda sin diafragma rígido



Figura 44

Muro sin arriostramiento



Figura 45

Vivienda con alta vulnerabilidad sísmica



Figura 46

Muro debilitado por mal proceso constructivo



Figura 47

Vivienda con muro sin arriostre



Figura 48

Vivienda con muro sin arriostre



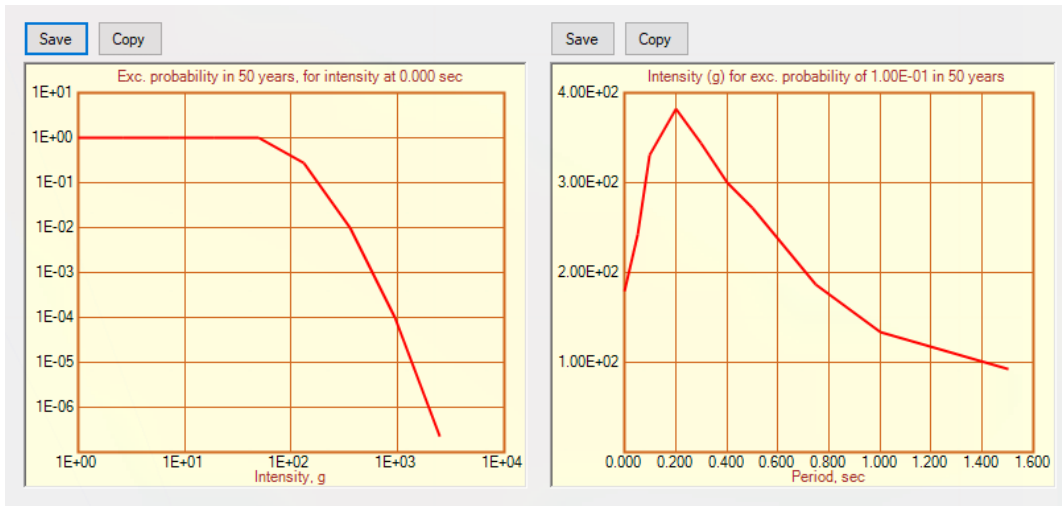
Figura 49

Vivienda con muros con deficiente arriostramiento en voladizo

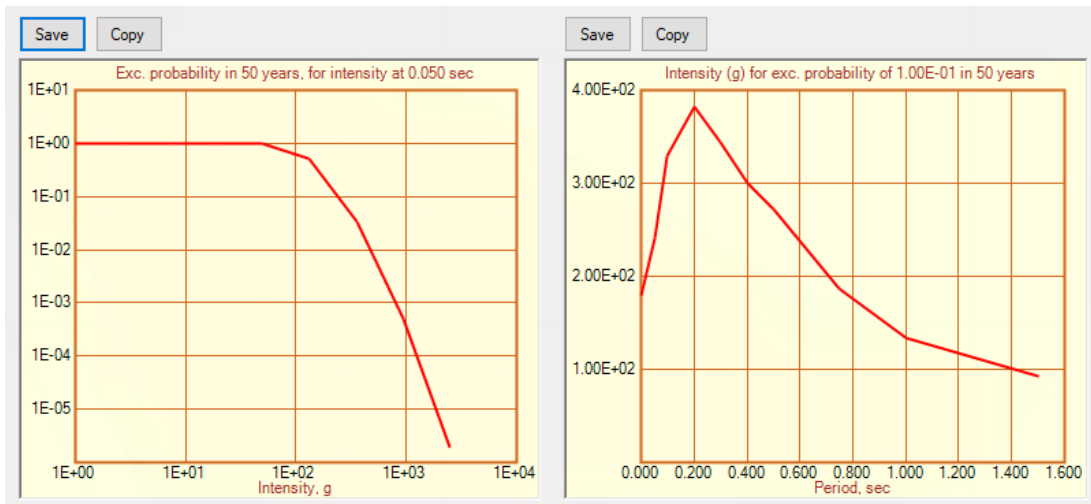


8.7.Anexo 07: tasa de excedencia para diferentes periodos de un sismo raro

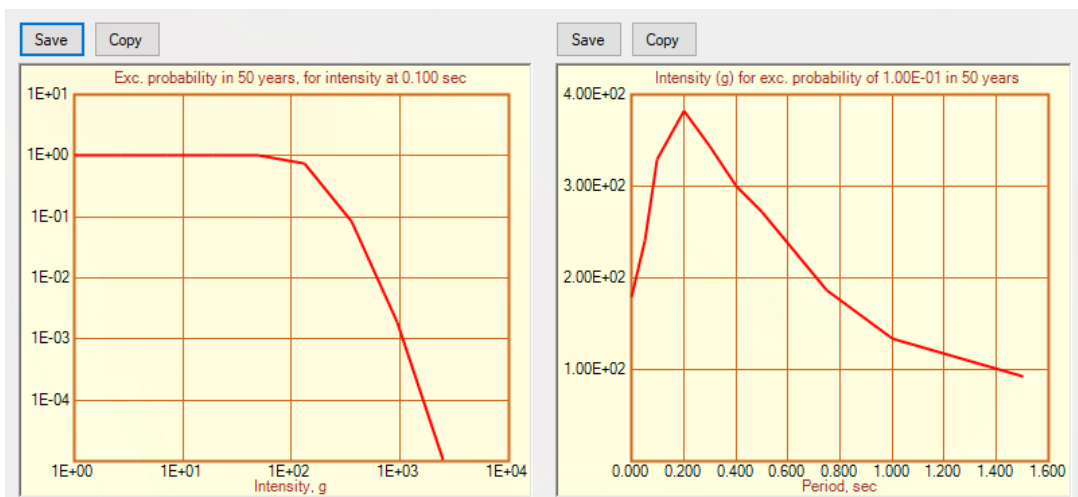
Tasa de excedencia para 0.00 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



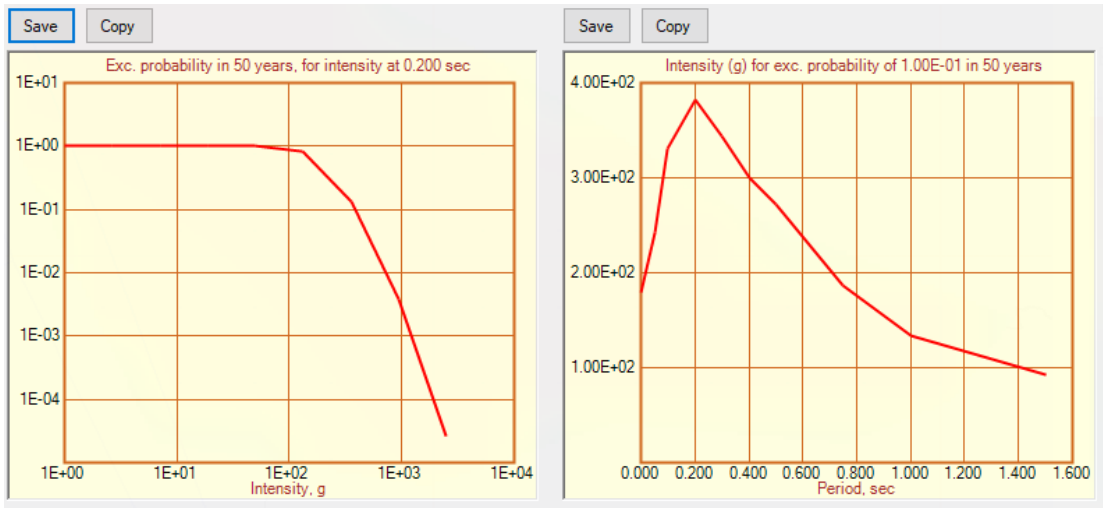
Tasa de excedencia para 0.05 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



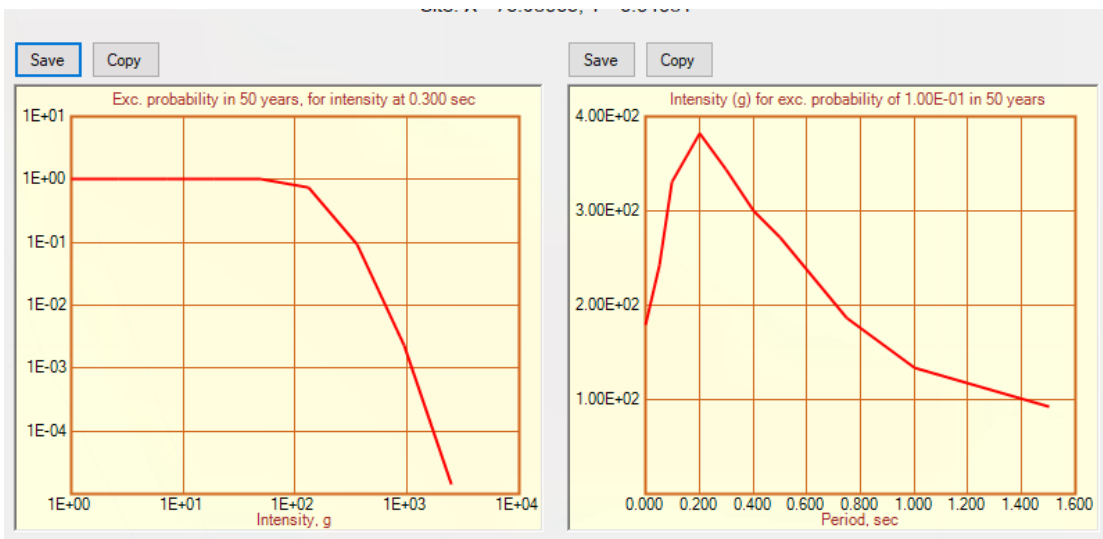
Tasa de excedencia para 0.1 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



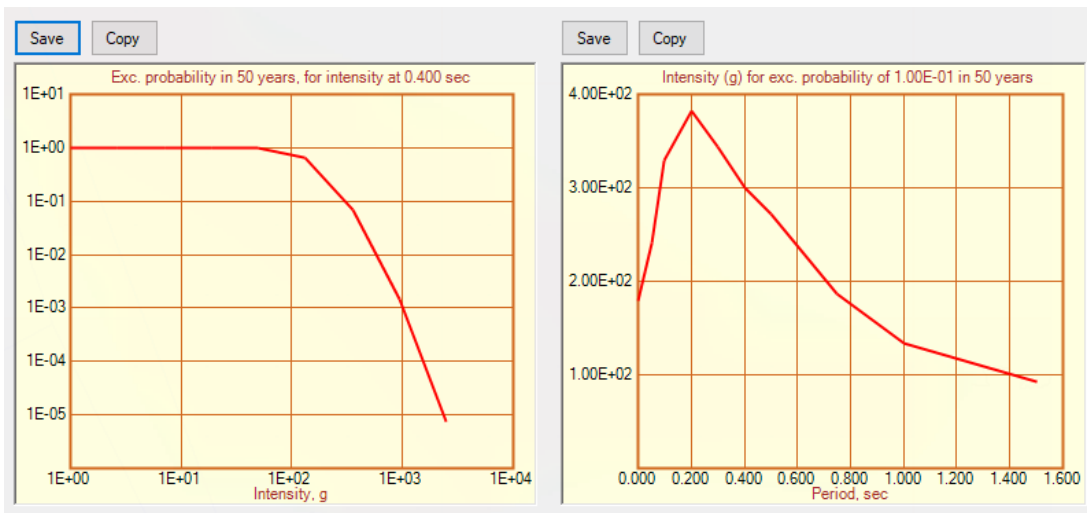
Tasa de excedencia para 0.20 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



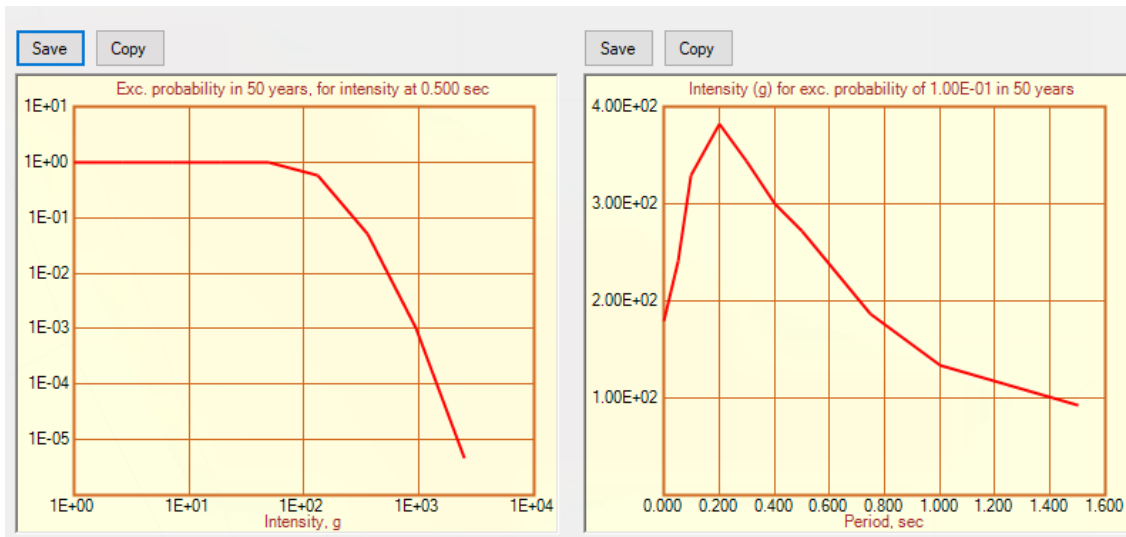
Tasa de excedencia para 0.30 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



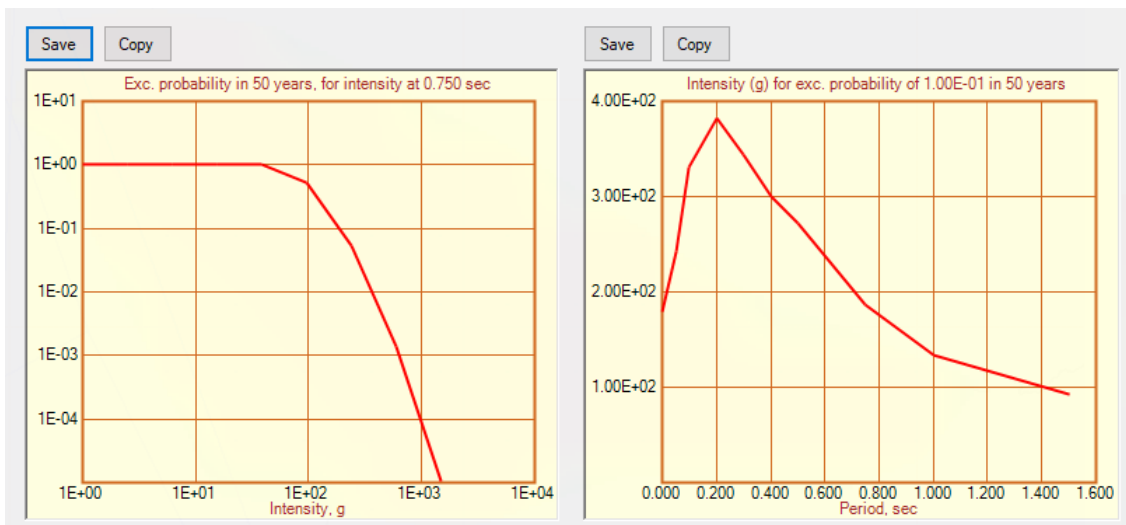
Tasa de excedencia para 0.40 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



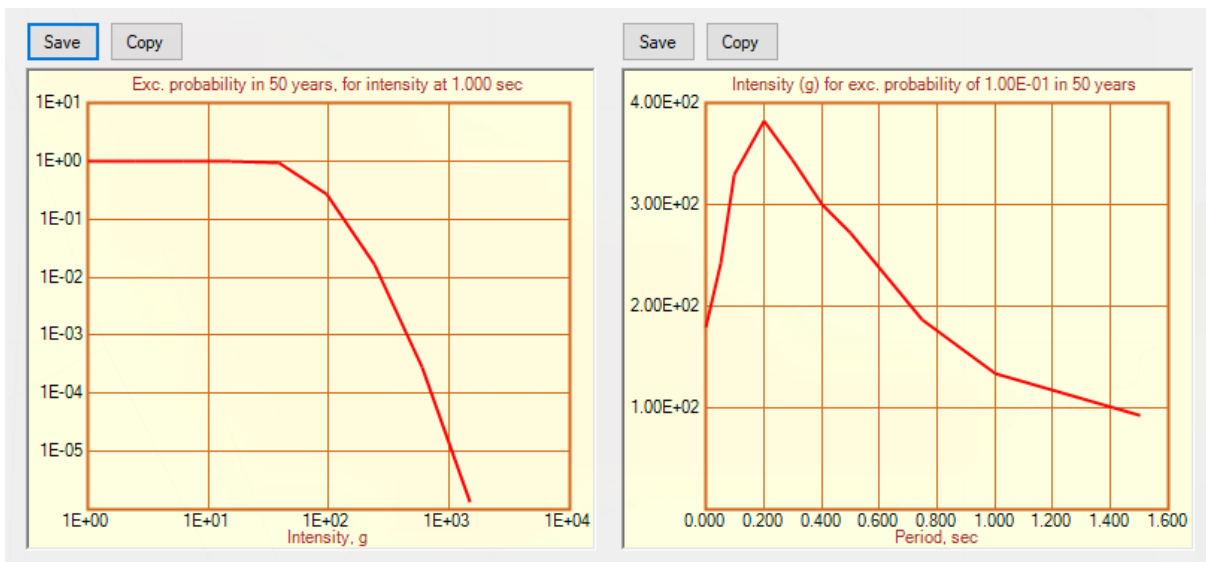
Tasa de excedencia para 0.50 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



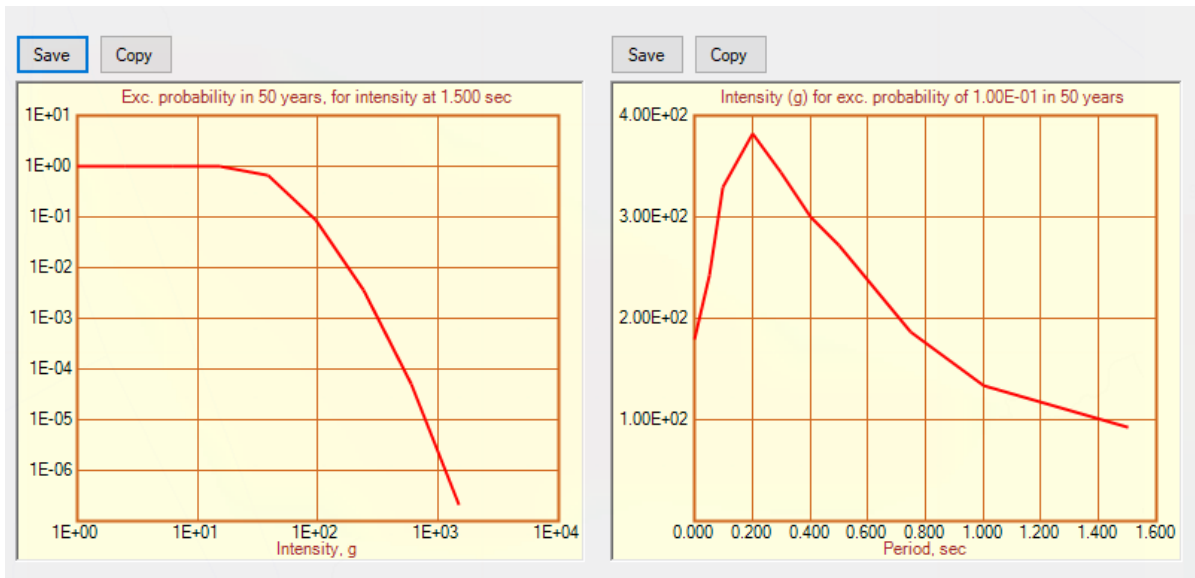
Tasa de excedencia para 0.75 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



Tasa de excedencia para 1.00 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



Tasa de excedencia para 1.50 segundos para un periodo de tiempo de 50 años



8.8.Anexo 08: catálogo sísmico de intensidades

Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
20/02/2021,	14:49:46	-9.2	-74.87	23 Km.	5	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Ñaña	-11.99	-76.84	378.3 Km	0.0386	0.0694	0.0824
Pucallpa-Ucayali	-8.39	-74.67	92.9 Km	1.7725	1.2309	1.0452
Unalm	-12.09	-76.95	393.5 Km	0.0367	0.051	0.0626
Pachacutec	-11.83	-77.15	385.1 Km	0.3329	0.3811	0.3988
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
05/03/2021	19:09:45	-9.24	-79.33	17 Km.	5.1	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Chimbote - CIP	-9.13	-78.52	90 Km	1.2168	1.8821	1.7536
Chiclayo	-6.77	-79.86	281 Km	0.2448	0.4004	0.3316
Ñaña	-11.99	-76.84	409.5 Km	0.0727	0.1169	0.1191
Pucallpa	-8.39	-74.67	521.8 Km	0.0236	0.0308	0.0361
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
09/03/2021	14:16:30	-8.87	-75.94	132 Km	5.4	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Camacho	-12.07	-76.97	373.5 Km	0.4183	0.6628	0.8041
Chimbote - CIP	-9.13	-78.52	285.0 Km	0.3658	0.3718	0.4062
Chiclayo	-6.77	-79.86	491.1 Km	0.1384	0.1878	0.219
Cieneguilla	-12.12	-76.81	374 Km	1.2583	2.0643	1.484
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
21/07/2021	10:07:31	-5.18	-79.22	25 Km.	5.2	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Canta	-11.47	-76.62	756.4	0.054	0.1447	0.0948
Chiclayo	-6.77	-79.86	190.5	1.8361	6.2961	4.5061
Udp-Piura	-5.17	-80.64	157.3	3.3182	5.0589	4.9962
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
28/07/2021	19:32:12	-8.46	-80.08	40 Km.	5.8	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Canta	-11.47	-76.62	505.9	0.1172	0.251	0.2069
Chiclayo	-6.77	-79.86	189.7	2.5942	7.1763	5.0644
Cieneguilla	-12.12	-76.81	542.1	0.1547	0.3027	0.2838
Udep	-5.17	-80.64	371.4	0.3002	0.5058	0.6658
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
30/07/2021	12:10:18	-4.89	-80.8	36 Km.	6.1	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Canta	-11.47	-76.62	865	0.205	0.3093	0.328
Chiclayo	-6.77	-79.86	233.9	5.4943	9.49	11.3424
Cieneguilla	-12.12	-76.81	916.5	0.2801	0.2243	0.2164

Pucallpa	-8.39	-74.67	782.2	0.395	0.4075	0.7198
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
01/08/2021	17:18:07	-8.18	-74.47	162 Km	5.6	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Chiclayo	-6.77	-79.86	614.8	0.2501	0.4835	0.5131
Ñaña	-11.99	-76.84	497.5	0.0912	0.1861	0.2031
Pucallpa	-8.39	-74.67	31.7	1.8118	3.0494	3.6907
San Luis	-12.07	-77	514.4	0.2014	0.2404	0.1906
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
15/08/2021	00:40:01	-3.68	-77.23	121 Km.	5.7	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Surco	-12.13	-76.98	940.8	0.1538	0.1275	0.1621
Canta	-11.47	-76.62	869.9	0.0705	0.0918	0.0989
San Borja	-12.1	-77	937.9	0.1254	0.0878	0.0776
Chiclayo	-6.77	-79.86	450.6	1.2217	1.0748	1.0742
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
22/08/2021	03:28:08	-8.28	-74.4	163 Km	5.2	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Surco	-12.13	-76.98	513.3	0.13	0.1616	0.1783
Canta	-11.47	-76.62	430.9	0.0527	0.1106	0.109
San Borja	-12.1	-77	511.9	0.1051	0.1274	0.1384
Chiclayo	-6.77	-79.86	625.1	0.1153	0.1716	0.1711
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
31/08/2021	04:11:02	-3.34	-78.26	60 Km.	5	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Udep	-5.17	-80.64	333.5	0.1087	0.2094	0.2356
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
02/09/2021	03:42:17	-3.86	-76.57	106 Km.	5.1	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Surco	-12.13	-76.98	921.5	0.118	0.0778	0.1168
Punta Hermosa	-12.34	-76.83	943.9	0.1648	0.1815	0.1142
Pucallpa	-8.39	-74.67	546.6	0.2572	0.0543	0.0687
Udep	-5.17	-80.64	474.5	0.1278	0.1373	0.2031
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
06/09/2021	16:42:49	-8.1	-76	149 Km	5	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Canta	-11.47	-76.62	381.5	0.078	0.1951	0.1817
Ñaña	-11.99	-76.84	442.8	0.0928	0.234	0.2035
Pucallpa	-8.39	-74.67	150.6	0.879	0.8497	0.589
Unalm	-12.09	-76.95	455.6	0.0723	0.1424	0.1961
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
13/10/2021	, 04:07:40	-9.25	-79.15	57 Km.	5.1	

Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
San Borja	-12.1	-77	395.2	0.1377	0.2047	0.1421
Escuela Naval	-12.07	-77.17	381.7	0.1661	0.1675	0.1661
El Agustino	-12.05	-77	390.6	0.3605	0.3659	0.3954
Jesús María	-12.08	-77.05	390	0.1685	0.1905	0.2275
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
26/11/2021	16:48:35	-6.58	-75.93	117 Km.	5.1	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Chimbote 2	-9.06	-78.62	405.4	0.2143	0.4951	0.4963
Chiclayo	-6.77	-79.86	434.6	0.5086	0.5227	0.5075
Sayán	-11.13	-77.19	525.5.	0.1205	0.1837	0.1676
Fecha	Hora Origen	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud	
28/11/2021	05:52:12	-4.44	-77	131 Km.	7.5	
Estación	Latitud	Longitud	Dist.Epic(Km)	PGA		
				Z: Vertical	N: Norte-	E: Este-
Chiclayo	-6.77	-79.86	409.1	15.5802	20.651	24.1414
Camacho	-12.07	-76.97	849.4	4.9119	7.0241	8.1675
Canta	-11.47	-76.62	783.8	2.6878	5.6616	3.9258
San Borja	-12.1	-77	853	2.9796	5.0722	4.4826