

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

Análisis comparativo del método de verificación sísmica de Indeci, un método con software y el método multicriterio de Cenepred para obtener la vulnerabilidad sísmica de viviendas aplicado a la urbanización Señor de los Milagros del distrito de San Miguel, departamento de Puno

Ivan Carcausto Quispe

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Felipe Néstor Gutarra Meza
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Franz Emmanuel Estrada Porras
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 20 de noviembre del 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL METODO DE VERIFICACIÓN SISMICA DE INDECI, UN METODO CON SOFTWARE Y EL METODO MULTICRITERIO DE CENEPRED PARA OBTENER LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS APLICADO A LA URBANIZACIÓN SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) IVAN CARCAUSTO QUISPE, de la E.A.P. de Ingeniería Civil; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas:) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, IVAN CARCAUSTO QUISPE, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 46721037, de la E.A.P. de INGENIERIA CIVIL de la Facultad de INGENIERIA la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL METODO DE VERIFICACIÓN SISMICA DE INDECI, UN METODO CON SOFTWARE Y EL METODO MULTICRITERIO DE CENEPRED PARA OBTENER LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS APLICADO A LA URBANIZACIÓN SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de INGENIERO CIVIL.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

20 de noviembre de 2023.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original

(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	www.establecimientosdesalud.info Fuente de Internet	1%
7	observatorioviolencia.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	1%
9	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	

		<1 %
10	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
11	1library.co Fuente de Internet	<1 %
12	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositoriodemo.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %

20	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
27	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
29	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unj.edu.pe	

	Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	vbook.pub Fuente de Internet	<1 %
34	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.upecen.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
42	www.cenepred.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

43	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
44	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
45	sigrid.cenepred.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
46	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
47	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
49	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
50	repositorio.udl.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
52	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.untels.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
54	RIVAS OYOLA NILTON ERNESTO. "EIA-SD Categoría II de la Infraestructura de	<1 %

Disposición Final, Planta de Valorización y Centro de Acopio de Residuos Sólidos Municipales del Proyecto Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Ferreñafe y Ampliación del Servicio de Disposición Final para las Ciudades de Pueblo Nuevo y Manuel Antonio Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque-IGA0017525", R.G.M. N°0177-2019-MPF/GM, 2022

Publicación

55	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
56	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
57	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
58	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
59	Submitted to Universidad Nacional de Piura Trabajo del estudiante	<1 %
60	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

scts.igp.gob.pe

61	Fuente de Internet	<1 %
62	Submitted to unjbg Trabajo del estudiante	<1 %
63	www.repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
64	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	<1 %
65	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
66	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
67	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
68	repositorio.igp.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
69	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
70	CLEAN TECHNOLOGY S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0003710", R.D. N° 00161-2019-SENACE-PE/DEIN, 2021 Publicación	<1 %

71	www.deperu.com Fuente de Internet	<1 %
72	andresceballos2019.wixsite.com Fuente de Internet	<1 %
73	AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES S.A.C.. "DIA sel Proyecto Relleno Sanitario y Planta de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Ciudad de La Mar, Provincia de La Mar, Región Ayacucho-IGA0000081", R.D. N° 161-2013/DSB/DIGESA/SA, 2020 Publicación	<1 %
74	LINEA VERDE AC S.A.C.. "Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Orcotuna del Área Degradada Denominado Botadero La Isla, Ubicado en el Distrito de Orcotuna, Provincia de Concepción, Departamento de Junín-IGA0018819", R.G.E.M.A. N° 002-2022-GEMA/MPC, 2022 Publicación	<1 %
75	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %
76	bvpad.indeci.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
repositorio.uncp.edu.pe		

77	Fuente de Internet	<1 %
78	www.ucipfg.com Fuente de Internet	<1 %
79	rpp.pe Fuente de Internet	<1 %
80	www.repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
81	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
82	www.paot.org.mx Fuente de Internet	<1 %
83	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
84	fdocuments.mx Fuente de Internet	<1 %
85	repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
86	www.monografias.com Fuente de Internet	<1 %
87	www.urbanoticias.com Fuente de Internet	<1 %
88	digilib.esaunggul.ac.id Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
89	EBM CONSULTORA EMPRESARIAL Y AMBIENTAL E.I.R.L.. "DIA del Proyecto de Inversión Denominado Habilitación Urbana para Uso Industrial - Complejo Arqueta-IGA0019277", R.D. N° 871-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2022 Publicación	<1 %
90	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
91	www.consalud.es Fuente de Internet	<1 %
92	www.sidisalta.com.ar Fuente de Internet	<1 %
93	www.um.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
94	Submitted to Mountain Lakes High School Trabajo del estudiante	<1 %
95	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
96	Submitted to Universidad Manuela Beltrán Trabajo del estudiante	<1 %
97	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %

98	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
99	HIDROSUELOS S.A.S., SUCURSAL DEL PERU. "Instrumento de Gestión Ambiental Complementario al SEIA, del Proyecto Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en el Sector Rosa Roja, Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura-IGA0020976", R.S. N° 001-2022-SGAS-GSP-MPT, 2022 Publicación	<1 %
100	Submitted to Submitted on 1687808272298 Trabajo del estudiante	<1 %
101	pdfslide.tips Fuente de Internet	<1 %
102	www-origin.dw-world.de Fuente de Internet	<1 %
103	es.unionpedia.org Fuente de Internet	<1 %
104	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
105	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
106	riosvivoscolombia.org Fuente de Internet	<1 %

107	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
108	www.ixe.com.mx Fuente de Internet	<1 %
109	www.observatoriorh.org Fuente de Internet	<1 %
110	www.soccer.com Fuente de Internet	<1 %
111	EMPRESA DE INGENIERIA Y TRATAMIENTO AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA EMITA SAC. "EIA del Proyecto Industrial Copza del Perú-IGA0018538", Oficio N° 513 -2003-PRODUCE/VMI-DNI-DIMA, 2022 Publicación	<1 %
112	Submitted to Submitted on 1685660580435 Trabajo del estudiante	<1 %
113	app.inr.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
114	commons.wikimedia.org Fuente de Internet	<1 %
115	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
116	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %

117	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
118	www.mindmeister.com Fuente de Internet	<1 %
119	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 18 (2002)", Brill, 2006 Publicación	<1 %
120	Edgar Lorenzo Sáez. "Desarrollo de una herramienta integral de gestión de gases de efecto invernadero para la toma de decisión contra el cambio climático a nivel regional y local en la Comunitat Valenciana", Universitat Politecnica de Valencia, 2022 Publicación	<1 %
121	HERRERA VILLAVICENCIO JUVENAL. "Programa de Reconversión y Manejo de Áreas Degradadas del Proyecto Construcción del Relleno Sanitario de Echarati - Cercado - Provincia de La Convención - Cusco, Componentes 4B, 4C y 4D-IGA0013661", R.G.R.N.G.A. N° 017-2020-GRNGA-MPLC, 2021 Publicación	<1 %
122	OLIVAS TACO JOSHELIN HERBERT. "ITS del Proyecto Optimización de Trazo de Ruta como Mejora Tecnológica en la Línea de Transmisión Carhuaquero - Cajamarca Norte -	<1 %

Cáclic - Moyobamba en 220 kV-IGA0003028",
R.D. N° 264-2015-MEM/DGAAE, 2020

Publicación

123	aguayarte.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
124	alexmauleon.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
125	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
126	dev.gdacs.org Fuente de Internet	<1 %
127	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
128	kipdf.com Fuente de Internet	<1 %
129	mapas.deperu.com Fuente de Internet	<1 %
130	noticias.arquired.com.mx Fuente de Internet	<1 %
131	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
132	vlex.com.pe Fuente de Internet	<1 %
133	www.bienestarfamiliar.gov.co Fuente de Internet	<1 %

134	www.cndh.org.mx Fuente de Internet	<1 %
135	www.dlubal.com Fuente de Internet	<1 %
136	www.emagister.com.mx Fuente de Internet	<1 %
137	www.iaes.es Fuente de Internet	<1 %
138	www.losmapas.com Fuente de Internet	<1 %
139	www.muchaweb.com Fuente de Internet	<1 %
140	www.mysciencework.com Fuente de Internet	<1 %
141	www.scidev.net Fuente de Internet	<1 %
142	www.yumpu.com Fuente de Internet	<1 %
143	89-com-10gq1y.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
144	CONSORCIO RECUPERACION ANDAHUAYLAS. "Plan de Recuperación de Área Degradada por Residuos Sólidos Municipales, como Instrumento de Gestión Ambiental	<1 %

Complementario del Proyecto Recuperación del Área Degradada por Residuos Sólidos Cerro San José, Distrito de San Jerónimo, Provincia de Andahuaylas, Departamento de Apurímac-IGA0020048", R.G. N° 0237-2021-GM-MPA, 2022

Publicación

145 ENVIRONMENTAL HYGIENE & SAFETY SRLTDA. "Actualización del Plan de Manejo Ambiental de la DIA de la Planta N° 1 - Lurín-IGA0017768", R.D. N° 00124-2020-PRODUCE/DGAAMI, 2022

Publicación

146 Manuel Castells, M.^a Isabel Díaz de Isla. "Diffusion and uses of Internet in Catalonia and in Spain", IN3 Working Paper Series, 2001

Publicación

147 WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "Actualización de los Instrumentos de Gestión Ambiental Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación de la Central Termoeléctrica Malacas y Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Ampliación de la Central Térmica Malacas con Turbina de Gas de 200 MW-IGA0013542", R.D. N° 00080-2021-SENACE-PE/DEAR, 2021

Publicación

148	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "Primera Modificación de la DIA del Proyecto Subestación Reque y Variante de Línea de Transmisión en 220 kV Chiclayo Oeste - Guadalupe-IGA0006930", R.D. N° 168-2014-MEM/DGAAE, 2021 Publicación	<1 %
149	conosce.osce.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
150	depuracionagua-eared.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
151	info.main.conacyt.mx Fuente de Internet	<1 %
152	manualzz.com Fuente de Internet	<1 %
153	repositorio.pucesa.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
154	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
155	theschoolfund.org Fuente de Internet	<1 %
156	www.athensecolatino.com Fuente de Internet	<1 %
157	www.conareme.org.pe	

	Fuente de Internet	<1 %
158	www.doccity.com Fuente de Internet	<1 %
159	www.elterritorio.com.ar Fuente de Internet	<1 %
160	www.haciendachiapas.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
161	www.marn.gov.ve Fuente de Internet	<1 %
162	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
163	www.news-medical.net Fuente de Internet	<1 %
164	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
165	www.unit.org.uy Fuente de Internet	<1 %
166	LOVERA BRIZUELA FELIX GASPAS. "DIA para la Instalación de una Estación de Carga de GNC en la Estación de Servicios Venezuela-IGA0020019", R.D. N° 364-2013-MEM/AAE, 2022 Publicación	<1 %

167 SICRA INGENIEROS S.A.C.. "DAA de la Planta de Pre tejeduría y Planta de Preparación, Teñido, Acabados de Productos Textiles-IGA0013837", R.D. N° 923-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2022
Publicación

<1 %

168 "Structural Analysis of Historical Constructions", Springer Science and Business Media LLC, 2019
Publicación

<1 %

169 AJAHUANA TITO ALBERTO FELICIANO. "PIGARS de la Provincia de San Román 2010-IGA0009372", O.M. N° 001-2010-MPSR/CM, 2020
Publicación

<1 %

170 FC INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "ITS para el Proyecto Construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para la Planta Azucarera-IGA0009963", R.D. N°00980-2019-PRODUCE/DGAAMI, 2020
Publicación

<1 %

171 www.munilamar.gob.pe
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y las herramientas para poder salir adelante.

A mi padre Fidel y mi Madre Aledia muy orgulloso de poder hacerles mención, que con sus enseñanzas fueron parte fundamental en el desarrollo de mi educación y que ahora en este trabajo de investigación lo siguen siendo.

A mi asesor Mg. Ing. Franz Estrada Porras por compartir sus conocimientos.

A la E.A.P. de Ingeniería Civil de la Universidad Continental por darme la oportunidad de obtener mi Título Profesional.

DEDICATORIA

Dedico a este trabajo a mis padres Fidel y Aledia que tuvieron la convicción de enseñarme a creer en mí mismo y que todo en esta vida es posible de alcanzar, a mis hermanos José y Jhoel por las palabras de aliento en momentos difíciles, a mi familia en general por haber creado un ambiente de armonía en todas las etapas de mi vida y finalmente le dedico a todos los jóvenes estudiantes que siguen creyendo que este mundo puede ser mejor que ayer y menos que mañana.

INDICE

PORTADA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	i
DEDICATORIA.....	xxiii
TABLA.....	xxvii
FIGURAS	xxxii
RESUMEN	xxxiii
ABSTRACT	xxxiv
INTRODUCCIÓN	xxxv
CAPITULO I	36
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	36
1.1 Planteamiento del Problema y Formulación del Problema	36
1.1.1 Planteamiento del Problema	36
1.1.2 Formulación del Problema	38
1.2 Objetivos	39
1.2.1 Objetivo General	39
1.2.2 Objetivos Específicos	40
1.3 Justificación e Importancia	40
1.3.1 Justificación	40
1.3.2 Importancia	41
1.4 Hipótesis y Descripción de Variables	42
1.4.1 Hipótesis	42
1.4.2 Descripción de Variables.....	43
CAPITULO II	44
MARCO TEORICO.....	44
2.1 Antecedentes del problema.....	44
2.1.1 Antecedentes Locales.....	44
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	45
2.1.3 Antecedentes Internacionales	46
2.2 Bases Teóricas	47
2.2.1 Construcción Informal	47
2.2.2 Sistemas Estructurales Según la Norma E.030 del RNE	52
2.2.3 Aspectos Sismológicos	54
2.2.4 Vulnerabilidad Sísmica.....	68
2.2.5 Métodos Para Obtener la Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas.....	74

2.2.6	Aplicación del Método de Verificación Sísmica de INDECI	74
2.2.7	Aplicación del Método con Software - ETABS.....	76
2.2.8	Aplicación del Método Multicriterio – CENEPRED (Proceso de Análisis Jerárquico – Matriz Saaty).....	89
2.2.9	Conceptos importantes para un Analisis Dinamico	91
2.3	Definición de Términos Básicos	94
CAPITULO III:		97
METODOLOGIA.....		97
3.1	Método de la Investigación.....	97
3.2	Diseño de la Investigación	97
3.3	Tipo de la Investigación.....	97
3.4	Nivel de la Investigación.....	98
3.5	Enfoque Metodológico.....	98
3.6	Población y Muestra.....	98
3.6.1	Población	98
3.6.2	Muestra.....	98
3.7	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	99
3.7.1	Técnica de Recolección de Datos	99
3.7.2	Instrumento de Recolección de Datos con el Método de Verificación Sísmica de INDECI	100
3.7.3	Instrumento de Recolección de Datos con el Método con Software – ETABS mediante la Norma E - 0.30.....	106
3.7.4	Instrumento de Recolección de Datos con el Método Multicriterio – CENEPRED (Proceso de Análisis Jerárquico – Matriz Saaty).....	118
CAPITULO IV:		123
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		123
4.1	Análisis y Resultados	123
4.2	Características de las Viviendas	124
4.2.1	Características Estructurales	124
4.2.2	Características en la Construcción (defectos).....	127
4.3	Análisis y Resultados con el Método de Verificación Sísmica de INDECI	131
4.3.1	Análisis de las Características “Sección D”	132
4.3.2	Resultados - “Sección E”	145
4.4	Análisis y Resultados con el Método con SOFTWARE – ETABS Mediante la Norma E.030.....	148

4.4.1	Análisis de la Vivienda de Un Piso	148
4.4.2	Análisis de la Vivienda de Dos Pisos	159
4.4.3	Análisis de la Vivienda de Tres Pisos.....	174
4.4.4	Resultados de la Vivienda de Un Piso	188
4.4.5	Resultados de la Vivienda de Dos Pisos	190
4.4.6	Resultados de la Vivienda de Tres Pisos	192
4.5	Análisis y Resultados de la Vulnerabilidad con el Método Multicriterio – CENEPRED (Proceso de Análisis Jerárquico – Matriz Saaty)	194
4.5.1	Análisis del Factor de Exposición.....	194
4.5.2	Análisis del Factor de Fragilidad	206
4.5.3	Análisis del Factor de Resiliencia.....	219
4.5.4	Resultados	229
4.6	Análisis Comparativo de los Tres Métodos Aplicados	234
4.7	Aporte de la Investigación	236
4.7.1	Aporte Científico.....	236
4.7.2	Aporte Practico.....	236
4.8	Alternativas para Reducir la Vulnerabilidad Sísmica	236
4.8.1	Reforzamiento Estructural.....	236
4.8.2	Reparación de Defectos.....	238
4.9	Discusión de resultados	240
	CONCLUSIONES.....	241
	RECOMENDACIONES	244
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	245
	ANEXOS	247
	ANEXO 1: FICHA DE VERIFICACIÓN DE INDECI PARA CADA VIVIENDA	249
	ANEXO 2: FOTOGRAFIAS Y DATOS PRINCIPALES DE LAS VIVIENDAS PARA LA FICHA DE VERIFICACIÓN DE INDECI.....	271
	ANEXO 3: PLANOS PARA EL ANALISIS CUANTITATIVO - ETABS	295
	ANEXO 4: ENSAYO DE ESCLEROMETRIA	299
	ANEXO 5: ENSAYO DE MECANICA DE SUELOS	312
	ANEXO 6: CALCULO DEL METODO MULTICRITERIO - CENEPRED.....	338

TABLA

Tabla 1: Población Total y Tasa de Crecimiento Promedio Anual, 1940 – 2017.....	38
Tabla 2: Población Total Proyectada al 30 de Junio de Cada Año.....	49
Tabla 3: Sismos Ocurridos en la Región Puno.....	60
Tabla 4: Comparación de Escala de Intensidad vs Magnitud.....	67
Tabla 5: Sección "D" y "E" de la ficha de INDECI	75
Tabla 6: Tablas - ETABS	88
Tabla 7: Escala de Saaty	91
Tabla 8: Sección A - Ubicación Geográfica de la Vivienda	101
Tabla 9: Sección B - Información del Inmueble por Observación Directa	101
Tabla 10: Sección C - Características del Tipo de Vivienda.....	102
Tabla 11: Sección D - Características de la Vivienda	103
Tabla 12: Determinación de la Vulnerabilidad de la Vivienda	104
Tabla 13: Recomendaciones de Carácter Inmediato	105
Tabla 14: Recomendación Referida a la Potencial Zona de Seguridad Y/O de Evac	105
Tabla 15: Tabla de Recolección de Datos	106
Tabla 16: Factores de Zona "Z"	108
Tabla 17: Categoría de las Edificaciones y Factor "U".....	109
Tabla 18: Factor de Suelo "s".....	110
Tabla 19: Sistemas Estructurales "Ro".....	111
Tabla 20: Irregularidad Estructural en Altura "Ia".....	111
Tabla 21: Irregularidad Estructural en Planta "Ip".....	112
Tabla 22: Periodos "Tp y TL"	113
Tabla 23: Coeficiente de estimación del periodo de la estructura.....	113
Tabla 24: Limites para la Distorsión de Entrepiso	115
Tabla 25: Cargas Vivas Mínimas Repartidas	115
Tabla 26: Pesos Unitarios.....	117
Tabla 27: Escala de Saaty	118
Tabla 28: Matriz Cuadrada de 3x3 de Comparación de Pares.....	119
Tabla 29: Matriz de Comparación de Pares.....	119
Tabla 30: Suma de Columnas y sus Inversas.....	120
Tabla 31: Matriz Normalizada	120
Tabla 32: Vector de Priorización	121
Tabla 33: Vector de la Suma Ponderada	121
Tabla 34: "λ" max.....	122
Tabla 35: Valores del Índice Aleatorio Según el Tamaño de la Matriz	122
Tabla 36: Material Predominante de la Edificación.....	132
Tabla 37: Resultados de Material Predominante de las edificaciones.....	132
Tabla 38: Participación de un Ingeniero en el Diseño y/o Construcción de la Vivienda.....	133
Tabla 39: Resultados de la Participación de un Ingeniero Civil en la Construcción.....	133
Tabla 40: Antigüedad de la Edificación.....	134
Tabla 41: Resultados de la Antigüedad de las Viviendas.....	134
Tabla 42: Tipo de Suelo.....	135
Tabla 43: Resultados de Tipos de Suelo de las Viviendas.....	135
Tabla 44: Topografía del Terreno de la Vivienda.....	136
Tabla 45: Resultados de la Topografía del Terreno de las Viviendas.....	136

Tabla 46: Topografía del Terreno Colindante a la Vivienda y/o en Área de Influencia..	137
Tabla 47: Resultados de la Topografía de Terrenos Colindantes a la Vivienda	138
Tabla 48: Configuración Geométrica en Planta.....	138
Tabla 49: Resultados de la Configuración Geométrica en Planta de las viviendas.	139
Tabla 50: Configuración Geométrica en Elevación.	139
Tabla 51: Resultados de la Configuración Geométrica en Elevación de las Viviendas..	140
Tabla 52: Junta de Dilatación Sísmica son Acordes a la Estructura.	141
Tabla 53: Resultados de Junta de Dilatación Sísmica son Acordes a la Estructura.....	141
Tabla 54: Existe Concentración de Masas en Niveles.	142
Tabla 55: Resultados de Existencia de Concentración de Masas en Niveles.	142
Tabla 56: Observación de los Principales elementos Estructurales.	143
Tabla 57: Resultados de Observación de los Principales elementos Estructurales.	143
Tabla 58: Otros Factores que Inciden en la Vulnerabilidad Sísmica.	144
Tabla 59: Resultados de Otros Factores que Inciden en la Vulnerabilidad Sísmica.	144
Tabla 60: Sumatoria de los Valores Obtenidos en la Sección “D”.....	145
Tabla 61: Tabla de Calificación Según los Valores Obtenidos.....	146
Tabla 62: Calificación de Vulnerabilidad Sísmica Según la Tabla N°36.....	146
Tabla 63: Resumen del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas.	147
Tabla 64: Características de la Vivienda.....	148
Tabla 65: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “X”	151
Tabla 66: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “Y”	151
Tabla 67: Parámetros Sísmicos	152
Tabla 68: Especificaciones Técnicas de Tanque Rotoplas	155
Tabla 69: Tabiquería Móvil	156
Tabla 70: Especificaciones Técnicas de los Materiales	157
Tabla 71: Espectro de Pseudo – Aceleraciones.....	158
Tabla 72: Características de la Vivienda.....	159
Tabla 73: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “X”	161
Tabla 74: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “Y”	161
Tabla 75: Verificación de Irregularidad de Resistencia “X”	162
Tabla 76: Verificación de Irregularidad de Resistencia “Y”	162
Tabla 77: Verificación de Piso blando Extremo con las Rigideces “X”	163
Tabla 78: Pesos por Nivel.....	163
Tabla 79: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “X”	164
Tabla 80: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “Y”	165
Tabla 81: Parámetros Sísmicos	166
Tabla 82 Especificaciones Técnicas de los Materiales	170
Tabla 83: Espectro de Pseudo – Aceleraciones “X”	172
Tabla 84: Espectro de Pseudo - aceleraciones "Y"	173
Tabla 85: Características de la Vivienda.....	174
Tabla 86: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “X”	176
Tabla 87: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “Y”	176
Tabla 88: Verificación de Irregularidad de “X”	177
Tabla 89: Verificación de Irregularidad de Resistencia “Y”	177
Tabla 90: Verificación de Piso blando Extremo con las Rigideces “X”	178
Tabla 91: Verificación de Piso blando Extremo con las Rigideces “Y”	178
Tabla 92: Pesos por Nivel.....	178

Tabla 93: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos "X"	180
Tabla 94 Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos "Y"	180
Tabla 95: Parámetros Sísmicos	181
Tabla 96: Especificaciones Técnicas de los Materiales	185
Tabla 97: Espectro de Pseudo – aceleraciones en "X" y "Y"	187
Tabla 98: Desplazamientos Elásticos en "X" y "Y"	188
Tabla 99: Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"	189
Tabla 100: Desplazamientos Elásticos en "X" y "Y"	190
Tabla 101: Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"	191
Tabla 102: Desplazamientos Elásticos en "X" y "Y"	192
Tabla 103: Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"	193
Tabla 104: Estadística Poblacional por Sexo y Edades del Distrito de San Miguel.....	194
Tabla 105: Exposición Social – Grupo Etario.....	195
Tabla 106: Instituciones Educativas Públicas y Privadas	195
Tabla 107: Exposición Social – Servicios Educativos Expuestos	197
Tabla 108: Centros de Salud.....	198
Tabla 109: Exposición Social – Servicios de Salud Expuestos	198
Tabla 110: Edificaciones Municipales y/o de Servicio Público del Distrito	199
Tabla 111: Exposición Económica – Localización de la Edificación	199
Tabla 112: Exposición Económica – Servicio de Agua Potable y Saneamiento.....	200
Tabla 113: Empresas Eléctricas en el Distrito de San Miguel	200
Tabla 114: Exposición Económica – Empresas Eléctricas.....	201
Tabla 115: Empresas de Distribución de Combustible y Gas	201
Tabla 116: Exposición Económica - Empresas de Distribución de Combustible y Gas..	201
Tabla 117: Empresas de Transporte Expuesto	202
Tabla 118: Exposición Económica - Empresas de Transporte Expuesto	202
Tabla 119: Exposición Ambiental - Deforestación.....	204
Tabla 120: Exposición Ambiental – Perdida de Suelo.....	205
Tabla 121: Exposición Ambiental – Perdida de Agua	205
Tabla 122: Características de las Viviendas	206
Tabla 123: Fragilidad Social – Material de Construcción	208
Tabla 124: Fragilidad Social – Estado de Conservación de la Edificación	208
Tabla 125: Fragilidad Social – Antigüedad de la Construcción de la Edificación	209
Tabla 126: Fragilidad Social – Configuración de elevación.....	210
Tabla 127: Fragilidad Social – Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad Vigente	210
Tabla 128: Características de las Edificaciones Municipales	211
Tabla 129: Fragilidad Económica – Material de Construcción de la Edif. Municipal.....	211
Tabla 130: Fragilidad Económica – Estado de Conservación de la Edif. Municipal	212
Tabla 131: Fragilidad Económica – Antigüedad de Construcción de la Edific. Municipal	213
Tabla 132: Fragilidad Económica – Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a Normatividad Vigente de la Edificación Municipal	213
Tabla 133: Fragilidad Económica – Topografía de La Edificación Municipal.....	214
Tabla 134: Fragilidad Económica – Config. de Elevación de las Edific. Municipales	215
Tabla 135: Fragilidad Ambiental – Características Geológicas del Suelo	215
Tabla 136: Fragilidad Ambiental – Explotación de Recursos Naturales	217
Tabla 137: Fragilidad Ambiental – Localización de Centros Poblados.....	218

Tabla 138: Resiliencia Social – Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo.....	219
Tabla 139: Resiliencia Social – Conocimiento Local Sobre Ocurrencia Pasada de Desastres	220
Tabla 140: Resiliencia Social – Existencia de Normatividad Política y Local	221
Tabla 141: Resiliencia Social – Actitud Frente al Riesgo	222
Tabla 142: Resiliencia Social – Campaña de Difusión.....	223
Tabla 143: Resiliencia Económica – Población Económica Activa Desocupada	223
Tabla 144: Resiliencia Económica – Ingreso Familiar Promedio Mensual	225
Tabla 145: Resiliencia Económica – Organización y Capacitación Institucional	225
Tabla 146: Resiliencia Económica – Capacitación en Tema de Gestión de Riesgo	226
Tabla 147: Resiliencia Ambiental – Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Ambiental	227
Tabla 148: Resiliencia Ambiental – Conocimiento Ancestral para la Explotación Sostenible de sus Recursos Naturales	227
Tabla 149: Resiliencia Ambiental – Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	228
Tabla 150: Resumen de Resultados del Factor de Exposición Social y Determinación de su Valor.....	229
Tabla 151: Resumen de Resultados del Factor de Fragilidad Social y Determinación de su Valor.....	229
Tabla 152: Resumen de Resultados del Factor de Resiliencia Social y Determinación de su Valor	230
Tabla 153: Resumen de Resultados de los Factores de la Dimensión Social y Determinación de su Valor	230
Tabla 154: Resumen de Resultados del Factor de Exposición Económica y Determinación de su Valor	230
Tabla 155: Resumen de Resultados del Factor de Fragilidad Económica y Determinación de su Valor	231
Tabla 156: Resumen de Resultados del Factor de Resiliencia Económica y Determinación de su Valor	231
Tabla 157: Resumen de Resultados de los Factores de la Dimensión Económica y Determinación de su Valor	231
Tabla 158: Resumen de Resultados del Factor de Exposición Económica y Determinación de su Valor	232
Tabla 159: Resumen de Resultados del Factor de Fragilidad Económica y Determinación de su Valor	232
Tabla 160: Resumen de Resultados del Factor de Resiliencia Económica y Determinación de su Valor	232
Tabla 161: Resumen de Resultados de los Factores de la Dimensión Ambiental y Determinación de su Valor	233
Tabla 162: Determinación de la Vulnerabilidad.....	233
Tabla 163: Rango de Vulnerabilidad.....	233
Tabla 164: Cuadro Comparativo de los Tres Métodos.....	234
Tabla 165: Cuadro Comparativo de Resultados de los Tres Métodos	234
Tabla 166: Procedimientos para Fisuras en Concreto Armado.....	238

FIGURAS

Figura 1: Paraninfo universitario UNSAAC después del terremoto de 1950.	56
Figura 2: Cementerio de Yungay	57
Figura 3: Viviendas de Adobe y Quincha Afectadas por el Sismo.	57
Figura 4: Vivienda de la Región San Martín	58
Figura 5: Miembros del Ejército Ayudan tras el Fuerte Sismo.	59
Figura 6: Un Edificio en Ruinas en una de las Calles de Pisco.	60
Figura 7: Capas de la Geosfera.....	61
Figura 8: Fenómeno de Subducción.....	62
Figura 9: Distribución de las Placas Tectónicas.	64
Figura 10: Tipos de fallas Geológicas.....	65
Figura 11: Hipocentro y Epicentro.	66
Figura 12: Hospital de Laredo	70
Figura 13: Formas irregulares en Elevación.	71
Figura 14: Piso blando en Hotel de Ciudad de México.	71
Figura 15: El Efecto de columna corta en edificaciones.	72
Figura 16: Esquema de Impacto entre Dos Edificaciones Contiguas.	73
Figura 17: Distribución de Vivienda que Tiende a Fallar por Torsión.....	74
Figura 18: Definición de las Características del Concreto	77
Figura 19: Definición de las Características del Acero	77
Figura 20: Definición de las Características de la Albañilería	78
Figura 21: Definición de la Sección una Columna	79
Figura 22: Definición de la Sección de una Viga	79
Figura 23: Definición de Losas Aligeradas en Una Dirección ETABS.....	80
Figura 24: Definición de una Losa Maciza	81
Figura 25: Definición de Muros.....	81
Figura 26: Modelo Real VS Modelo	82
Figura 27: Asignación de Cargas	83
Figura 28: Masa Sísmica = $100\%CM+25\%CV$	84
Figura 29: Asignación de Restricciones.....	84
Figura 30: Asignación de Diafragma Rígido	85
Figura 31: Caso Modal	86
Figura 32: Espectro de Pseudo - Aceleraciones.....	86
Figura 33: Definición del Caso de Carga para el Análisis Dinámico Modal Espectral.....	87
Figura 34: Máximos desplazamientos, Derivas, Rigideces y Fuerzas Sísmicas.	89
Figura 35: Representación de una Oscilación	92
Figura 36: Modos de Vibración de una Edificación	93
Figura 37: Espectro de Pseudo - aceleraciones	94
Figura 38: Zonas Sísmicas.....	108
Figura 39: Espectro C vs T.	114
Figura 40: Espectro de Pseudo - aceleraciones T vs Sa	115
Figura 41: Plano de Ubicación de la Urbanización Señor de los Milagros	123
Figura 42: Mayor Rigidez en el Eje "Y"	124
Figura 43: Inexistencia de Juntas Sísmicas con los Vecinos.....	125
Figura 44: Existencia de Piso Blando	125
Figura 45: Presencia de Columna Corta.....	126

Figura 46: Existencia de Torsión	126
Figura 47: Alfeizar sin Independización	127
Figura 48: Montantes, Tubos de Agua y Electricidad Atraviesan la Estructura.	127
Figura 49: Cangrejeras.....	128
Figura 50: Fisuras en Losa Aligerada y Muros	128
Figura 51: Carbonatación en Columna y Desintegración en la Unidad de Albañilería ...	129
Figura 52: Acero de temperatura Expuesto y Delaminación en el techo	129
Figura 53: Humedad y Eflorescencia.....	130
Figura 54: Vigueta reducida y ladrillo cayéndose	130
Figura 55: Exposición del Acero de Refuerzo.....	131
Figura 56: Cantidad y Porcentaje Según el Material Predominante de las Viviendas....	132
Figura 57: Cantidad y Porcentaje de la Participación de un Ingeniero Civil en el Diseño y/o Construcción.....	133
Figura 58: Cantidad y Porcentaje de la Antigüedad de las Viviendas.....	134
Figura 59: Cantidad y Porcentaje de Tipo de Suelo de las Viviendas.....	135
Figura 60: Cantidad y Porcentaje de la Topografía del Terreno de las Viviendas	136
Figura 61: Curvas de Nivel de a Urb. Señor de los Milagros.	137
Figura 62: Cantidad y Porcentaje de la Topografía de Terrenos Colindantes a la Vivienda y/o Área de Influencia.....	138
Figura 63: Cantidad y Porcentaje de la Configuración Geométrica en Planta de las viviendas.	139
Figura 64: Cantidad y Porcentaje de Configuración Geométrica en Elevación de las viviendas.	140
Figura 65: Junta de Dilatación Sísmica son Acordes a la Estructura de las Viviendas..	141
Figura 66: Existencia de Concentración de Masas en Niveles.	142
Figura 67: Cantidad y Porcentaje de Observación de los Principales elementos Estructurales.	143
Figura 68: Cantidad y Porcentaje de Otros Factores que Inciden en la Vulnerabilidad Sísmica.	144
Figura 69: Resumen del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica.	147
Figura 70: Fachada de Vivienda de 1 Piso	148
Figura 71: Plano de Arquitectura – Distribución.....	149
Figura 72: Fachada de Vivienda de 2 pisos.....	159
Figura 73: Plano de Arquitectura – Distribución.....	160
Figura 74: Fachada de la Vivienda	174
Figura 75: Plano de Arquitectura – Distribución.....	175
Figura 76: Desplazamientos y Estructura en 3D.....	188
Figura 77: Gráfico de Máximos Desplazamientos Inelásticos en “X” y “Y”	189
Figura 78: Desplazamientos y Estructura en 3D.....	190
Figura 79: Gráfico de Máximos Desplazamientos Inelásticos en “X” y “Y”	191
Figura 80: Desplazamientos y Estructura en 3D.....	192
Figura 81: Gráfico de Máximos Desplazamientos Inelásticos en “X” y “Y”	193
Figura 82: Abastecimiento de Agua por Red Pública y Saneamiento por Manzanas	199
Figura 83: Exposición Ambiental - Deforestación	203
Figura 84: Mapa Topográfico de La Ciudad de Juliaca	214
Figura 85: Distrito de San Miguel - Rio Coata	216
Figura 86: Distrito de San Miguel – Centro Poblados	218

RESUMEN

Los sismos son parte de la realidad del Perú, por lo que no se puede predecir y evitar. La urbanización “Señor de los Milagros” se ubica en zona sísmica “3” y el desarrollo de la construcción de viviendas es informal, estos dos datos son indicadores de que posiblemente la vulnerabilidad sísmica sea alta y fue el motivo principal de realizar esta investigación. Otro motivo es que el Perú cuenta con diferentes métodos y nace la necesidad de saber cuál es el más idóneo para la zona de estudio y por ello que se realizó un análisis comparativo. Como punto de inicio se identificó las características constructivas y estructurales. El primer método es el de verificación sísmica de INDECI que es de rápida y sencilla aplicación a grandes cantidades. Se analizó a 23 viviendas según el muestreo probabilístico, el cual a través de preguntas y observación visual califica en una ficha el grado de vulnerabilidad sísmica, y se obtuvo niveles de vulnerabilidad sísmica de 48% alto y 52% muy alto. El segundo método es aplicado con el Software ETABS, el cual utiliza un análisis dinámico modal espectral de la norma E.030. Este método se aplicó a 3 viviendas representativas de 1, 2 y 3 pisos, los cuales al ser analizados resultaron que la vivienda de 1 piso cumple con los límites de distorsión en ambos sentidos, y las viviendas de 2 y 3 niveles no cumplen con el límite de distorsión en el eje “X” lo cual las hace vulnerables. El último método es el de Multicriterio de CENEPRED el cual se aplicó al Distrito de San Miguel por tener mayor fuente de recolección de datos y realidad constructiva equivalente a la urbanización de estudio, donde se obtuvo que la vulnerabilidad sísmica de viviendas es 0.139 por lo tanto se encuentra en el rango de Vulnerabilidad Alta. Finalmente se plantea alternativas de solución estructurales y de construcción para reducir la vulnerabilidad sísmica.

Palabras clave: Vulnerabilidad, Informal, sismo, sistema estructural, parámetros sísmicos, rigidez, comparar, multicriterio y sistemas de construcción.

ABSTRACT

Earthquakes are part of the reality of Peru, so they cannot be predicted and avoided. The urbanization "Seños de los Milagros" is located in seismic zone "3" and the development of housing construction is informal, these two data are indicators that seismic vulnerability is possibly high and was the main reason for carrying out this investigation. Another reason is that Peru has different methods and the need arises to know which is the most suitable for the study area and for this reason a comparative analysis out. As a starting point, the constructive and structural characteristics were identified. The first method is INDECI's seismic verification method, which is quick and easy to apply to large quantities. 23 houses were analyzed according to probabilistic sampling, which through questions and visual observation qualifies the degree of seismic vulnerability on a file, and seismic vulnerability levels of 48% high and 52% very high were obtained. The second method is applied with the ETABS Software, which uses a spectral modal dynamic analysis of the E.030 standard. This method was applied to 3 representative houses with 1, 2 and 3 floors, which, when analyzed, resulted that the 1-story house complies with the distortion limits in both directions, and the 2- and 3-story houses do not comply with the distortion limit in the "X" axis which makes them vulnerable. The last method is the CENEPRED Multicriteria method, which was applied to the District of San Miguel for having a greater source of data collection and constructive reality equivalent to the study urbanization, where it was obtained that the seismic vulnerability of homes is 0.139, therefore It is in the High Vulnerability range. Finally, alternative structural and construction solutions are proposed to reduce seismic vulnerability.

Keywords: Vulnerability, Informal, earthquake, structural system, seismic parameters, stiffness, compare, multicriteria and building systems.

INTRODUCCIÓN

Se ha considerado por mucho tiempo que los sismos son la principal amenaza en las ciudades para los humanos, sabiendo que este es un fenómeno natural que no se puede predecir ni evitar. La historia ha demostrado que los sismos son inherentes al ser humano, ya que se dan constantemente desde un sismo leve hasta uno de gran magnitud. Entonces nace la pregunta ¿Qué hace que un sismo sea peligroso?, y es donde se entiende que los sismos actúan sobre las edificaciones y son estas las que responden. En ese sentido el factor más importante en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas es el de cómo están construidas.

El desarrollo de la construcción de viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros se ha dado principalmente en base a la falta de capacidad económica y la falta de información. Estos dos factores han hecho que la construcción de las viviendas se realice con informalidad, dando lugar a la no contratación de profesionales, uso de materiales de pésima calidad, a la contratación de un maestro como máximo conocedor en la construcción, y en el peor de los casos la construcción es realizada por los mismos propietarios. Al conocer esta realidad constructiva y que el lugar de estudio se ubica en una zona sísmica “3” de acuerdo a la norma E.030, nace las necesidades de conocer el grado de vulnerabilidad, y también al contar con varios métodos para su obtención surge la importancia de determinar cuál de ellos es el más idóneo.

El primer capítulo plantea que el problema es la informalidad de la construcción de viviendas, el segundo capítulo establece los conceptos importantes para el entendimiento de la aplicación de los métodos de análisis, el tercer capítulo se desarrolla la metodología (tipo, nivel, enfoque, técnicas, instrumentos de recopilación de datos entre otros), en el cuarto capítulo se desarrolla el análisis, resultados y discusión, y recomienda.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento del Problema y Formulación del Problema

1.1.1 Planteamiento del Problema

De los diferentes problemas que aquejan al Perú uno de los que más afecta es el de la construcción informal de viviendas. Esto no solo da lugar a un crecimiento desordenado en las ciudades, además se torna peligroso para las familias, ya que la construcción se realiza en terrenos vulnerables, con materiales inadecuados, sin asesoramiento técnico, entre otros factores negativos.

Según el informe de CAPECO (2018), un asombroso 80% de las viviendas en el Perú son construcciones informales. Lo que es más alarmante es que la mitad de este porcentaje corre un mayor riesgo de destrucción en caso de un terremoto de alta intensidad. Este riesgo es aún más pronunciado en las regiones periféricas de las ciudades, donde hasta el 90% de las viviendas son construcciones informales.

En la Urbanización Señor de Los milagros, del distrito de San Miguel, de la provincia de San Román, del departamento de Puno el contexto es similar. La construcción informal se ha vuelto una práctica constante desde hace muchos años, y los motivos que los llevan a ello son principalmente por limitaciones económicas y falta de información. Lo cual los induce a recurrir a lo empírico y por ende a no ser asistido por un profesional.

El problema de construir viviendas informales, es que tarde o temprano presentarían fallas estructurales o funcionales. Esto se entiende como un riesgo porque frente a un eventual sismo o desastre natural.

Otro factor de informalidad es que existen construcciones que tienen concepción técnica, pero no cuentan con ejecución profesional (concepción-ejecución), así mismo un gran porcentaje de construcciones son antiguas, y se entiende que fueron realizadas sin filosofía sismorresistente. Se da el caso también de construcciones antiguas ejecutadas correctamente en su momento, sin embargo, las normas se han ido mejorando con el tiempo y han dejado obsoletas sísmicamente a las antiguas.

El Perú es un país con altas actividades sísmicas porque se halla ubicada en la zona de interacción de 2 placas tectónicas, que son la de Nasca y la Sudamericana. En ese sentido al contrastar la realidad sísmica y la realidad constructiva de viviendas se puede entender que las vulnerabilidades sísmicas serían muy altas.

Al enfocar la Urbanización de estudio, se ubica en la zona de la placa menor del Altiplano, por consiguiente, es un lugar con actividad sísmica.

La norma E.030 DISEÑO SISMO RESISTENTE del RNE ha dividido al país en 4 zonas sísmicas de acuerdo a su exposición. La Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel se halla ubicado en zona 3, por lo que se puede decir que se halla en una zona de sismicidad media alta de, y en ese contexto sería muy probable la presencia de eventos sísmicos de consideración.

Otro dato importante a mencionar es el crecimiento poblacional en el Perú. Mediante Decreto Supremo N° 076-2017-PCM de 15 de julio 2017, se realizó el XII Censo Nacional de Población, III de Comunidades Indígenas y VII de Vivienda. En este Censo se encontró los datos de crecimiento poblacional que se manifiestan en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Población Total y Tasa de Crecimiento Anual, 1940 – 2017.

Año	Total	Incremento Intercensal	Incremento Anual	Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)
1940	7,023,111			
1961	10,420,357	3,397,246	161,774	1.9
1972	14,121,564	3,701,207	336,473	2.8
1981	17,762,231	3,640,667	404,519	2.6
1993	22,639,443	4,877,212	406,434	2.0
2007	28,220,764	5,581,321	398,666	1.6
2017	31,237,385	3,016,621	301,662	1.0

Fuente: INEI - Censo Nacional de Población y Vivienda.

De acuerdo a la **Tabla 1** la población ha tenido un crecimiento un 1,0% durante el 2007–2017. Lo alarmante de este dato es que el crecimiento poblacional es directamente proporcional al crecimiento de viviendas, y como se conoce que esta última se desarrolla de manera informal, crea un problema de vulnerabilidad sísmica.

Al conocer la realidad constructiva de viviendas y la realidad sísmica del Perú, nace la necesidad de saber cuan vulnerables son las viviendas de nuestro país frente a un evento sísmico. Para lo cual se han desarrollado diferentes métodos que estiman la vulnerabilidad sísmica de viviendas por parte de instituciones Nacionales como INDECI y CENEPRED. Así mismo la norma E.030 forma los parámetros mínimos con el cual se puede evaluar si es o no vulnerable una edificación.

1.1.2 Formulación del Problema

1.1.2.1 Problema General

¿Cuál es el método más idóneo para obtener la Vulnerabilidad Sísmica de viviendas a través de un análisis comparativo del método de verificación sísmica de INDECI, un método con SOFTWARE y el método multicriterio de CENEPRED aplicado a la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, Departamento de Puno?

1.1.2.2 Problemas Específicos

¿Cuáles son las características estructurales de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno?

¿Como estimar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través del método de verificación sísmica de INDECI?

¿Como estimar la vulnerabilidad sísmica de 3 viviendas representativas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través de un método con SOFTWARE?

¿Como estimar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través del método multicriterio de CENEPRED?

¿Cuáles son las alternativas para reducir la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno?

¿Cuál es el método más idóneo para obtener la Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas de la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Obtener el método más idóneo a través de un Análisis Comparativo del método de verificación sísmica de INDECI, un método con SOFTWARE y el método multicriterio de CENEPRED para obtener la vulnerabilidad Sísmica de Viviendas aplicado a la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, Departamento de Puno.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conocer las características estructurales de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno.
- Estimar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través del método de verificación sísmica de INDECI.
- Estimar la vulnerabilidad sísmica de 3 viviendas representativas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través de un método con SOFTWARE.
- Estimar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través del método multicriterio de CENEPRED.
- Plantear las alternativas para reducir la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno.
- Determinar cuál es el método más idóneo para obtener la Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas de la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno.

1.3 Justificación e Importancia

1.3.1 Justificación

Es de conocimiento que los sismos son eventos que no se pueden predecir ni evitar, pero lo que sí se puede hacer es prevenir el potencial daño que esta generaría, a través de medidas que van desde la mejora en la construcción de edificaciones, mejoras en la evacuación, brigadas de rescate y señalización.

La norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones prioriza en su filosofía de diseño sismo resistente la preservación de la vida humana, la prestación ininterrumpida de servicios básicos. Teniendo en cuenta estos principios, la construcción de edificios que sean sísmicamente seguros se considera la medida más crucial para prevenir daños o garantizar la seguridad humana.

Las construcciones de viviendas en el lugar de estudio en su mayoría no tienen una concepción ni ejecución técnica, lo cual las hace vulnerables frente a eventos sísmicos. En ese sentido es necesario saber cuan vulnerables son.

Se han desarrollado diferentes métodos para obtener la fragilidad sísmica de viviendas en el Perú. Pero sin embargo nace la necesidad de saber cuál es la más idónea. La presente investigación ayudara a determinar el método más idóneo haciendo una comparación de métodos utilizados en el Perú para obtener la vulnerabilidad sísmica.

1.3.2 Importancia

La importancia de generar una cultura de prevención como premisa fundamental de la protección de vidas frente a eventos sísmicos, ponen a la construcción de edificaciones seguras como la más importante forma de prevenir. En base a ello surge la necesidad de analizar las características, las condiciones en que se hallan las viviendas y los potenciales problemas que podrían tener frente a un evento sísmico.

Al existir diferentes métodos para analizar y obtener la vulnerabilidad sísmica de viviendas, es importante determinar cuál de estas es la más idónea para la toma de decisiones orientadas a salvaguardar la vida humana. El Perú cuenta con los Reglamentos Nacionales de Edificaciones como herramienta principal para la construcción de edificaciones con diseño sismorresistente, el problema nace cuando no se hace uso de esta. La carencia de información, como es la de no ser asistido por un profesional, es uno

de los problemas más importantes en la mala ejecución de edificaciones, en ese sentido es de vital importancia la información como fuente de prevención.

La presente investigación proporcionara información importante de la forma en que se desarrolla la construcción de viviendas, y alternativas de solución.

1.4 Hipótesis y Descripciones de Variables

1.4.1 Hipótesis

1.4.1.1 Hipótesis General

- Realizar un Análisis Comparativo del método de verificación sísmica de INDECI, un método con SOFTWARE y el método multicriterio de CENEPRED ayudaran a establecer el método más idóneo para obtener la vulnerabilidad Sísmica de Viviendas aplicado a la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, Departamento de Puno.

1.4.1.2 Hipótesis Específicas

- Conociendo las características estructurales de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, se podrán identificar sus defectos.
- Estimando la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través del método de verificación sísmica de INDECI, ayudara a entender de manera rápida y sencilla su vulnerabilidad.
- Estimando la vulnerabilidad sísmica de 3 viviendas representativas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través de un método con SOFTWARE, ayudara a entender con datos numéricos su vulnerabilidad.

- Estimando la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, a través del método multicriterio de CENEPRED ayudara a entender desde la dimensión social, económica y ambiental su vulnerabilidad.
- Planteando las alternativas para reducir la vulnerabilidad sísmica en la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, ayudaran a prevenir potenciales daños que generan eventos sísmicos.
- Determinando el método más idóneo para obtener la Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas de la Urbanización Señor de los Milagros del Distrito de San Miguel, departamento de Puno, ayudara a mejorar la toma de decisiones para disminuir la vulnerabilidad sísmica.

1.4.2 Descripción de Variables

1.4.2.1 Variable Independiente

- Las características de las viviendas de la Urb. Señor de los Milagros y los métodos aplicados.
- Dimensiones: Condiciones y características en que se encuentra las viviendas.

1.4.2.2 Variable Dependiente

- Grado de vulnerabilidad sísmica.
- Dimensiones: Comportamiento sísmico de las viviendas.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del problema

2.1.1 Antecedentes Locales

Coila Zea (2019), presento una investigación denominada **“Riesgos sísmicos de las viviendas de albañilería del distrito de Acora – Puno”**, en donde indica que se genera una metodología con el objetivo de establecer los riesgos sísmicos de las viviendas de Acora, evaluando 30 viviendas las cuales se eligieron aleatoriamente. Los datos se obtuvieron de diversos archivos que contienen información sobre ubicación, proceso constructivo, estructura y calidad de los materiales de construcción. Además, se excavaron 8 pozos de suelo para estudiar la mecánica de suelos y la zonificación geotécnica. El análisis reveló que el 60% de las estructuras son altamente vulnerables a la actividad sísmica, el 23% son moderadamente vulnerables y el 17% son mínimamente vulnerables. Estas vulnerabilidades pueden atribuirse a factores como la densidad de las paredes. El estudio también encontró que el 10% de las estructuras tienen un riesgo sísmico alto, el 90% tienen un riesgo sísmico medio y ninguna tiene un riesgo sísmico bajo, lo que puede verse influenciado por la sismicidad y el tipo de suelo del área. Finalmente, el 63% de las estructuras evaluadas se encontró que tenían riesgo sísmico alto, mientras que el 37% tenían riesgo sísmico promedio.

Nervi Laura (2017), presento una investigación denominada **“Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada según la norma E-070 del RNE de Juliaca”** Las evaluaciones del riesgo sísmico se basa en la norma RNE E.070. Para garantizar la representatividad, la encuesta se realizó sobre una muestra de 40 viviendas que fueron seleccionadas en función de factores geográficos y morfológicos. Se utilizaron registros de campo para recopilar información sobre el proceso de construcción, materiales utilizados y mano de obra, con enfoque en identificar vulnerabilidades, peligros y riesgos sísmicos en estas viviendas. Los hallazgos de la investigación sugieren que, ante un sismo de intensidad media a alta, las viviendas ubicadas en la salida de Cusco enfrentan un riesgo sísmico de hasta el 65%.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Mosqueira Moreno & Tarque Ruiz (2005), presentaron una investigación **“Recomendación técnica para optimizar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana”**, El estudio examinó 270 casas construidas informalmente en cinco ciudades costeras de Perú, analizando fallas arquitectónicas, constructivas y estructurales. Luego, los datos recopilados se utilizaron para generar informes que indican la vulnerabilidad, el peligro y el riesgo sísmico. Las 5 ciudades de estudio fueron Chiclayo, Lima, Trujillo, Ica y Mollendo, la informalidad es preocupante ya que al analizarlas se concluyó que el 86 % de las viviendas tienen riesgo sísmico alto, el 14 % con riesgo sísmico medio y con ninguna vivienda con riesgo bajo. Según los resultados, las viviendas en estas ciudades frente a un evento sísmico sufrirían daños importantes.

Laucata Luna (2013), presenta su investigación denominada **“Análisis de la Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en Trujillo”**, Se analizaron 30 viviendas en la ciudad de Trujillo, aplicando la encuesta en fichas de campo como fuente de recolección de datos. Consecutivamente se procesó los datos de campo en gabinete

donde se concluye que, la vulnerabilidad sísmica encontrada es 83% alta, 10% media y 7% baja. Con relación al peligro sísmico se encontró que un 83% es medio y un 17% es alto. En cuanto al riesgo sísmico se encontró que el 87% es alto y el 13% es medio. Resultados logrados contribuyeron para la elaboración de una cartilla con información importante de cómo se debe realizar una construcción y su mantenimiento en viviendas de albañilería confinada.

2.1.3 Antecedentes Internacionales

González Tapia (2020), presento su investigación denominada **“Evaluaciones de las vulnerabilidades sísmicas del patrimonio cultural chileno: estudio de iglesias patrimoniales de Valparaíso”** Para preservar el patrimonio chileno, es fundamental contar con un plan de acción ante desastres para evitar el deterioro. Sin embargo, evaluar la vulnerabilidad sísmica de estas estructuras envejecidas plantea desafíos. Para abordar este problema y establecer una herramienta de evaluación unificada, se aplicó y analizó su viabilidad en edificios patrimoniales chilenos la metodología descrita en la normativa italiana de la “Linee Guida per the valuation and riduzione of the sísmic Risk of cultural Heritage”. Esta metodología consta de tres niveles, LV0, LV1 y LV2, Una de las herramientas de evaluación disponibles para valorar las vulnerabilidades sísmicas en bienes culturales inmuebles es la “Ficha de evaluación y cuantificación de la vulnerabilidad sísmica de la construcción”. Luego de realizar evaluaciones a cinco iglesias, se concluyó que los niveles LV0 y LV1 de esta herramienta son valiosos a nivel territorial. Esto se debe a que ambos niveles ayudan a identificar las iglesias más vulnerables dentro de un grupo en particular. Luego de aplicar el nivel LV2 a la iglesia de los Doce Apóstoles, se realizaron evaluaciones sobre la susceptibilidad de cada mecanismo de colapso que existía en la estructura. Luego se compararon los resultados con las secuelas del terremoto ocurrido en 2010, destacando las similitudes entre los cálculos realizados y las fallas observadas. La conclusión es que

utilizar estas técnicas en edificios históricos de Chile es factible, con excepción de realizar ajustes en el enfoque para la determinación de riesgos sísmicos.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Construcción Informal

Según Sánchez Guilnet León (2022), la gran mayoría o alrededor de el 80%, de las viviendas en el Perú son construidas por sus propietarios. Estas estructuras autoconstruidas se construyen sin la guía o supervisión de arquitectos o ingenieros y, a menudo, sin la licencia de construcción necesaria, un documento previo que los propietarios deben obtener antes de comenzar la construcción.

El termino Autoconstrucción refiere a que las viviendas se construyen en la mayoría de los casos solo con las participaciones de un maestro de obra, o peor aún por los mismos propietarios. En ese sentido se entiende que la autoconstrucción no cuenta con una concepción de diseño arquitectónico ni estructural.

La autoconstrucción lleva a malas prácticas como es el de no usar buenos materiales, construir en zonas peligrosas, mal dimensionamiento estructural de las viviendas, etc. lo cual frente a un evento sísmico o desastre natural lo haría vulnerable generándose daños a la estructura.

Otro problema que se da frecuentemente es la informalidad al momento de conseguir un predio, ya que se da casos de invasión en terrenos que podrían estar ubicados en zonas peligrosas como son laderas, rellenos sanitarios, al borde de ríos, entre otros. Todo ello representaría un punto de inicio de autoconstrucción, ya que no contarían con títulos de propiedad, licencias de construcción o proceso formal que pueda dar lineamientos para construir una edificación segura. En ese contexto también es importante mencionar que la autoridad pertinente tiene responsabilidad, ya que se ha visto casos resueltos a

través de amnistías, otorgándoles títulos de propiedad en terrenos inestables, que ponen en riesgo la vida y la salud del individuo. Claramente esta no es la solución más adecuada.

El fenómeno de la autoconstrucción no solo afecta al Perú, sino también a muchos países de la región que tienen características económicas similares.

2.2.2.1 Construcción Informal en la Urb. Señor de los Milagros

Situado en el Distrito de San Miguel, Provincia de San Román del Departamento de Puno que está ubicada a 3824 m.s.n.m. en la meseta del Collao, al Noroeste del lago Titicaca, tiene una realidad constructiva de viviendas parecida por no decir idéntica a todas las Provincias del Perú.

La informalidad en la construcción por los motivos antes mencionados se han vuelto una mala práctica constante en zona de estudio, porque las personas han empezado a creer que la construcción de sus viviendas solo depende de ellas.

Al desarrollarse la autoconstrucción se ignora el peligro sísmico (probabilidades de ocurrencias de un evento telúrico) y da lugar a la vulnerabilidad sísmica (grado de daño que puede sufrir una vivienda). Es importante entender que el peligro sísmico es algo que no se puede cambiar y que es parte de la realidad. En cambio, la vulnerabilidad sísmica es algo que si se puede controlar a través de construcciones sismorresistentes (seguras).

El Distrito de San Miguel donde se sitúa la Urbanización de estudio, se creó en el 2016. Como un distrito nuevo en vías de desarrollo económico y social, también crece en el rubro de la construcción. Según el estudio de población total al 30 de junio de cada año generado por INEI en su Boletín Especial N°26 - 2020 se muestra la **Tabla 2**.

Tabla 2: Población Total al 30 de Junio de Cada Año.

Perú: Población Total Proyectada al 30 De Junio de Cada Año				
Ubigeo	Distrito	2018	2019	2020
211105	San Miguel	67 721	70 831	73 839

Fuente: Adaptado del INEI, Boletín Especial N°26 – 2020.

Considerando estos datos es claro que el distrito está en un constante crecimiento, lo que significaría aumento en la demanda de áreas urbanas, y por ende más construcción de viviendas.

2.2.2.2 ¿Por qué se Realiza la Construcción Informal?

En el Perú y sus Distritos cada año se conforman nuevas familias y personas que quieren independizarse, en ese entender surge la necesidad de una vivienda propia para cada una de estas, pero el gran problema no es este crecimiento o esta necesidad, sino la forma en cómo se desarrolla la construcción de las viviendas.

La autoconstrucción se ve influida por dos factores importantes:

- **Factor Económico:** Según Monge Zegarra, socio de Macroconsult, se estima que para finales de 2021 alrededor del 24% de la población será considerada empobrecida, mientras que el 33% será catalogada como vulnerable. Esto significa que un alarmante 57%, o 6 de cada 10 peruanos, se verán obligados a soportar este peligroso estado de vida a finales de este año. Entendiendo estas cifras y que el Perú es un país con más del 50% de habitantes en pobreza es claro que las familias optan por hacer que sus viviendas cuesten lo menos posible, y en ese camino prescinden de asesoría técnica o profesional tanto en la concepción y la ejecución de la edificación.
- **Factor de Información:** existen familias que desconocen cómo debe desarrollarse las construcciones de viviendas. La falta de información de que existen

procedimientos, materiales adecuados, profesionales, normas o reglamentos los llevan a recurrir a lo empírico, aun contando con buenos recursos económicos.

Es importante entender que si el Perú es un país que crece poblacionalmente también es un país que crece territorialmente urbano.

2.2.2.3 Proceso Constructivo en la Urb. Señor de Los Milagros

El proceso constructivo en el lugar de estudio, se ha inclinado inconscientemente por realizar construcciones de concreto armado con pórticos, adicionándole en el primer nivel muros de tipo sogá de ladrillo King Kong que le darían cierta rigidez. A continuación, se describe principalmente los errores más comunes y resaltantes del proceso constructivo al nivel de obra gris.

a) Posesión de terreno y trabajos preliminares

Los habitantes de la Urbanización Señor de los Milagros al obtener un terreno propio de la forma que fuese, toman posesión para luego construirla. Teniendo ya el terreno proceden a contratar un maestro de obra empírico como máximo conocedor en la construcción.

b) Excavaciones, Concreto Ciclópeo en Cimentaciones y armado de columnas

Ejecutado el trazado, se procede a las excavaciones para luego iniciar con la partida de concreto. Antes del vaciado en las zapatas se coloca la parrilla de acero en la base de las zapatas, pero no aseguran su protección no vaciando el solado correspondiente, ni mucho menos utilizan dados que garantizan un recubrimiento (70mm) para concreto colocado contra el suelo permanentemente. El vaciado se ejecuta con un concreto ciclópeo que en la mayoría de los casos excede el 60% de piedra y sus dimensiones son mayores a 30 cm, con la finalidad de ahorrar cemento.

En el caso de las columnas y su armadura, se opta en general por poner la menor cantidad de acero con el objetivo de ahorrar dinero, por ejemplo, colocar estribos con un mismo espaciado en toda la columna lo cual generaría problemas de poco confinamiento y reducción de la ductilidad del elemento.

c) Ejecución de Muros y Concreto Armado en columnas

El optar inconscientemente por un sistema un sistema de pórticos hace que estas deban cumplir algunas condiciones, sin embargo, no se tiene conocimiento de estas. Un error común es que primer piso se conforme con ladrillos tipo King Kong con aparejo de sogá y los siguientes niveles se tenga muros con ladrillo pandereta, con esta acción se genera una discontinuidad de muros, mayor rigidez en el primer nivel con respecto a los niveles superiores.

Terminado el levantado de muros se continua con el concreto en columnas. El propietario pide desde un principio que se le traiga el hormigón más grueso que pudiera haber en las canteras para que el cemento no se pierda al momento de mezclarla, con ello se pierde una buena granulometría de agregados. Esto podría funcionar en el vaciado de la cimentación, pero no en las columnas, por ejemplo, al ser una estructura de concreto armado se podrían generar espacios vacíos o cangrejas, sumado a esto es que no se le hace el vibrado correspondiente lo cual debilitaría las columnas.

d) Ejecución de losa aligerada y vigas

En general, con el fin de economizar la unidad de albañilería que se usa en la zona es de tipo artesanal y semi - mecanizado importado, en algunos casos del país de Bolivia tanto para muros y losas aligeradas. Por lo tanto, se entiende que estas no garantizan las características necesarias que demanda la norma E.070 del RNE. El

armado de techo tiene varias deficiencias como por ejemplo instalaciones eléctricas y sanitarias que atraviesan la estructura, así mismo lo mencionado anteriormente con el problema del hormigón mal graduado y el vibrado que muchas veces no se hace.

El proceso de construcción de los niveles superiores es el mismo, con la diferencia de que se realiza en menos tiempo. En promedio la construcción de viviendas en el primer y segundo nivel es de 30 y 15 días calendario respectivamente solo si esta se ejecuta de manera continua a nivel de obra gris, pero también hay muchos casos en donde por falta de recursos económicos se hace muchas pausas que podrían hacer que la obra dure años.

2.2.2 Sistemas Estructurales Según la Norma E.030 del RNE

Un grupo de varios componentes trabajan juntos para brindar soporte al peso colocado sobre una estructura y transferirlo a los cimientos del edificio.

La norma E.030 describe los sistemas estructurales que son aplicables a propiedades residenciales que se clasifican en una de tres categorías:

- Estructuras de hormigón armado
- Estructuras de acero
- Estructuras de mampostería.

2.2.2.1 Sistemas de Estructuras de Concreto Armado

La formación de componentes estructurales como columnas, muros, losas, cimientos y vigas requiere la combinación de acero de refuerzo y hormigón.

La estructura de concreto armado cuentan con los siguientes sistemas:

- a) Sistema de Pórticos: Este sistema se caracteriza por sus 2 elementos estructurales que son las columnas y vigas. En este sistema estructural, las columnas de los pórticos reciben al menos el 80 % de la fuerza cortante (sismo) en la base.
- b) Sistema Dual: Las resistencias a las fuerzas laterales en los edificios a menudo se logra mediante una combinación de un sistema resistente y un muro de refuerzo, que trabajan juntos para crear un sistema estructural compuesto por marcos de concreto y muros estructurales. Los propios muros soportan una fuerza que oscila entre el 20% y el 70% del esfuerzo cortante que deben soportar los cimientos del edificio.
- c) Sistema de Muro Estructural: El 70% de la fuerza cortante total aplicada sobre los cimientos la soportan los muros estructurales. Estos muros cumplen una función fundamental al soportar el peso y las cargas de un edificio. Son los muros que están diseñados específicamente para soportar y distribuir cargas.
- d) Sistema de Muros de Ductilidad Limitada: La característica distintiva de este sistema radica en la utilización de muros de hormigón armado de espesor reducido para soportar cargas sísmicas y gravitacionales. A diferencia de los métodos convencionales, este sistema prescinde de extremos reforzados y en su lugar emplea refuerzo vertical en capas singulares. La implantación de este sistema permite la construcción de edificios de un máximo de 8 plantas.

2.2.2.2 Sistemas de Estructuras de Albañilería

Los sistemas de Albañilería están conformados básicamente por unidades de ladrillo o bloques de diferentes materiales, que se integran con concreto líquido. Estas unidades

pueden contemplar huecos o ser totalmente sólidos. Las estructuras de Albañilería confinada cuentan con los siguientes sistemas:

- a) Sistema de Albañilería Confinada: Este sistema consiste en el reforzamiento del perímetro del muro de albañilería con concreto armado, vaciado lógicamente después de la construcción de esta.
- b) Sistema de Albañilería Armada: Este sistema consiste en el reforzar por el interior del muro con varillas de acero tanto vertical y horizontalmente, y se integran a través de concreto líquido.

2.2.3 Aspectos Sismológicos

La sismología es una división relativamente nueva de la geofísica, según el Instituto Geofísico del Perú. Se centra en examinar las características elásticas de la Tierra y su actividad sísmica. Los principales datos utilizados en este campo son las ondas sísmicas, que se propagan dentro de la Tierra y son detectadas por estaciones sismológicas, formando a menudo redes de seguimiento. Las áreas de investigación en sismología son diversas e incluyen diversos temas como:

- a) El estudio de los métodos de la fuente sísmicas.
- b) Estudio de la sismicidad asociado a la deformación de fallas activas o sistemas de fallas.
- c) Estudio de la sismicidad asociada a procesos de subducción o convergencia de placas.
- d) el estudio de cómo se propagan las ondas sísmicas dentro de la tierra para comprender su estructura.

El Servicio Sismológico Nacional de México (2020), informa que en el 2020 se han registrado 30,130 sismos en el Mundo. Hasta 2020, se han registrado casi 5.200 terremotos en Perú. Sin embargo, sólo 408 de estos terremotos fueron realmente sentidos por el público debido a que la mayoría de ellos midieron menos de 4 grados en la escala de Richter.

Analizando los datos mencionados, es evidente que los sismos son inherentes en el desarrollo de la humanidad y principalmente en el tema de esta investigación, por ello es importante entender que es un sismo y como tratarlo desde el punto de vista constructivo de viviendas.

2.2.2.1 Antecedentes Sísmicos en el Perú

Perú ocupa una región ampliamente reconocida como zona de alto riesgo sísmico. Esta zona, reconocida como el Círculo de Fuego del Océano Pacífico, es responsable de la mayoría de los eventos sísmicos en todo el mundo, con una concentración estimada del 85 por ciento. Otros países que comparten esta área incluyen Centroamérica, Chile, Alaska, Japón y muchos más.

Como un país con alta actividad sísmica el Perú se encuentra ubicada en una zona de interacción de 2 placas tectónicas que son la Sud americana y la de Nazca. En esta interacción se genera el fenómeno de subducción donde una placa se introduce por debajo de otra y esto se da debido a una actividad interna de la tierra que involucra movimiento dinámico, en la cual se acumula energía, y cuando esta supera la resistencia de los materiales que se encuentra en la placa tectónica se liberan ondas que generan los eventos sísmicos.

Debido al fenómeno de subducción se han producido grandes terremotos que causaron desastres y devastación. A continuación, para contextualizar mejor se mencionará 6 de los sismos que más afectaron al Perú:

- **Cusco, 1950.-** Alrededor de las 14:00 horas. El 21 de mayo de 1950 la ciudad del Cusco fue sacudida por un terremoto de magnitud 6,8. La devastación resultante fue generalizada, provocando el desmoronamiento de montañas y colinas y provocando la destrucción completa de la ciudad. Trágicamente, el terremoto también se cobró la vida de 1.600 personas y causó grandes daños a propiedades e infraestructura.

Figura 1: *Paraninfo universitario UNSAAC después del terremoto de 1950.*



Fuente: Colección Giesecke. Archivo Histórico Riva-Aguero del IRAPUCP

- **Áncash, 1970.-** Precisamente a las 15:23 horas. El domingo 31 de mayo de 1970, un catastrófico terremoto de magnitud 7,9 que sacudió Yungay, ciudad de Áncash. El suceso se vio agravado por un deslizamiento de tierra que sepultó toda la zona. Este evento sísmico es ampliamente considerado como el terremoto más destructivo en la historia del Perú. Esto se debe no sólo a la magnitud del terremoto y la consiguiente devastación que causó, sino también al enorme número de víctimas. Se estima que aproximadamente 70.000 personas perdieron la vida. Cabe

señalar que el sismo se sintió en toda la región norte y centro del país, afectando tanto a ciudades costeras como montañosas.

Figura 2: *Cementerio de Yungay*



Fuente: Diario la Prensa.

- **Lima, 1974.** Precisamente a las 9:21 horas del 3 de octubre de 1974, un terremoto de magnitud 7,6 provocó la muerte de 252 personas e hirió a otras 3.600. El terremoto impactó todo el litoral sur del Perú, extendiéndose hasta Pisco. Este evento marcó el último gran terremoto que ha vivido el Perú. Actualmente, los expertos están preocupados por el silencio sísmico en Lima.

Figura 3: *Viviendas de Adobe y Quincha Afectadas por el Sismo.*



Fuente: GEC Archivo Histórico.

- **San Martín, 1990.** A las 21:30 horas. El 29 de mayo de 1990 se documentó un terremoto de magnitud 6,2 que provocó 70 muertos, más de 800 heridos y daños a 600 viviendas. Posteriormente, el 4 de abril de 1991, ocurrieron dos terremotos más, uno con una intensidad de 6 grados y otro con 6,5 grados. Estos dos terremotos provocaron la muerte de 53 personas y 252 heridos, además de la destrucción de 8.000 viviendas en la zona de San Martín.

Figura 4: *Vivienda de la Región San Martín*



Fuente: Rolly Reyna del Diario el Comercio

- **Ocoña, 2001.** El 23 de junio de 2001, un terremoto de alta magnitud con una escala de Richter de 8 sacudió la costa de Arequipa, provocando un total de 102 víctimas mortales, causó la muerte de 26 personas y otras 70 siguen desaparecidas. Las ramificaciones del terremoto se sintieron en varias regiones, incluida una parte importante de Perú, el norte de Chile (donde se produjeron tres muertes) y Bolivia.

Figura 5: *Miembros del Ejército Ayudan tras el Fuerte Sismo.*



Fuente: Foto Getty Images

- **Pisco, 2007.** Precisamente a las 18.40 horas. El 15 de agosto de 2007 Pisco fue sacudido por un terremoto de magnitud 7,9. El terremoto duró aproximadamente 3 minutos y afectó a regiones vecinas como Chincha, Ica, Lima y Huancavelica. Se cree que el terremoto causó 597 víctimas mortales y 2.291 heridos, además de dejar 76.000 residencias completamente destruidas e inhabitables. Se estima que 431.000 personas se vieron afectadas debido a la destrucción o daño de la infraestructura esencial que brinda servicios básicos a la población.

Figura 6: Un Edificio en Ruinas en una de las Calles de Pisco.



Fuente: EFE/Archivo

2.2.2.2 Antecedentes Sísmicos en el Distrito de San Miguel

La Urbanización de estudio se ubica en el distrito de San Miguel y esta se halla ubicada en la zona de la placa menor del altiplano, así mismo la norma E.030 lo ubica en zona “3”. Es claro que esta zona esta propensa a sismos por su ubicación. La **Tabla 3** muestra los sismos ocurridos en la zona de estudio y alrededores.

Tabla 3: Sismos Ocurridos en la Región Puno.

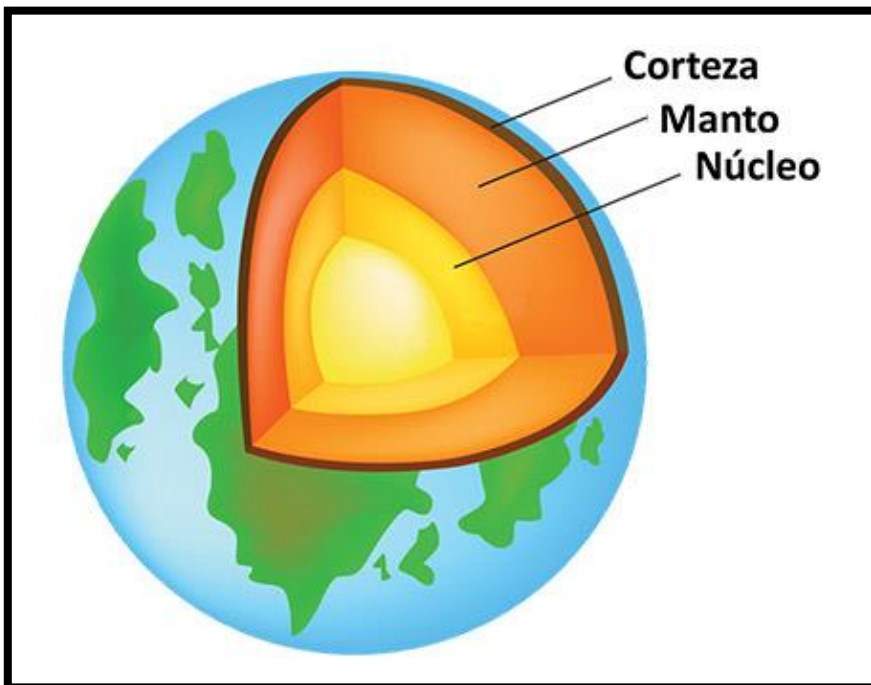
Sismos Importantes Ocurridos en la Región Puno		
Lugar	Fecha	Magnitud
Ayapata - Carabaya	09-04-1928	7.3
Límite con Moquegua y Tacna	11-05-1948	7.4
Provincia de Chucuito	05-05-2010	6.2
Límite con Tacna	08-06-2011	5.9
Límite con Arequipa	28-10-2011	6.8
Provincia de Chucuito	14-05-2012	6.3
San Miguel - Juliaca – San Román	16-07-2013	6.0
San Miguel - Juliaca – San Román	01-04-2014	6.2
San Miguel - Juliaca – San Román	24-08-2014	6.8
C.P. Salcedo – Puno	30-11-2015	3.5
Juli – Chucuito	22-03-2016	4.6
Santa Rosa – El Collao	27-04-2016	4.3
Capaso – El Collao	03-04-2016	4.6
Lampa (Intens. VI)	03-12-2016	5.6

Fuente: Adaptado del Instituto Geofísico del Perú.

2.2.2.3 Sismos

La aparición de terremotos es un fenómeno que denota la descarga de la energía interna de la Tierra. Este fenómeno se caracteriza típicamente por la fragmentación de las capas de la corteza terrestre y va acompañado de movimientos ondulatorios de diferente intensidad y magnitud.

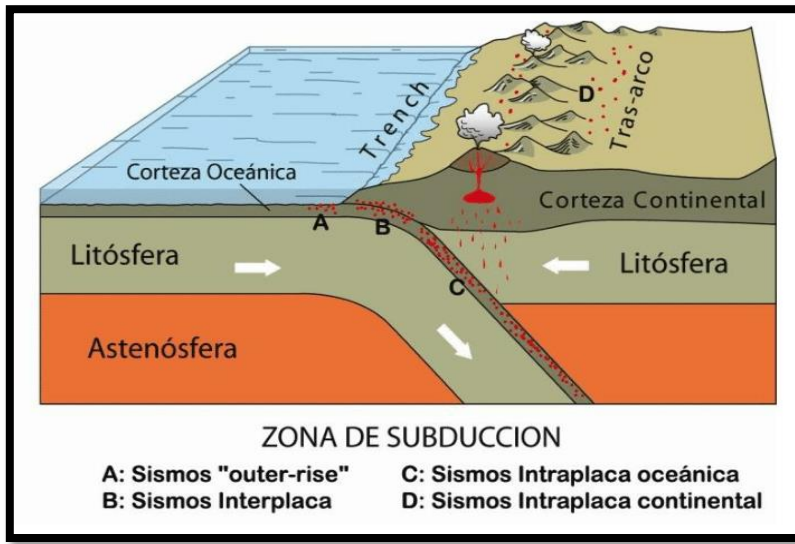
Figura 7: *Capas de la Geosfera.*



Fuente: mundoprimaria.com

La liberación de energía interna de la tierra como se indicó anteriormente se da a través de un fenómeno llamado subducción como se muestran en la **Figura 8**, que consiste en que la placa oceánica se introduce por debajo de la placa continental. En este caso la placa de nazca queda por debajo de la placa sud americana. Pero esta ruptura se da cuando la energía concentrada supera la resistencia de la corteza terrestre, y esta generalmente se da en las fallas geológicas que son las partes más débiles de la corteza terrestre.

Figura 8: Fenómeno de Subducción.



Fuente: Fuentes Sismogénicas de la Subducción Chilena.

Los sismos pueden ser de 4 tipos, dependiendo de su origen específico:

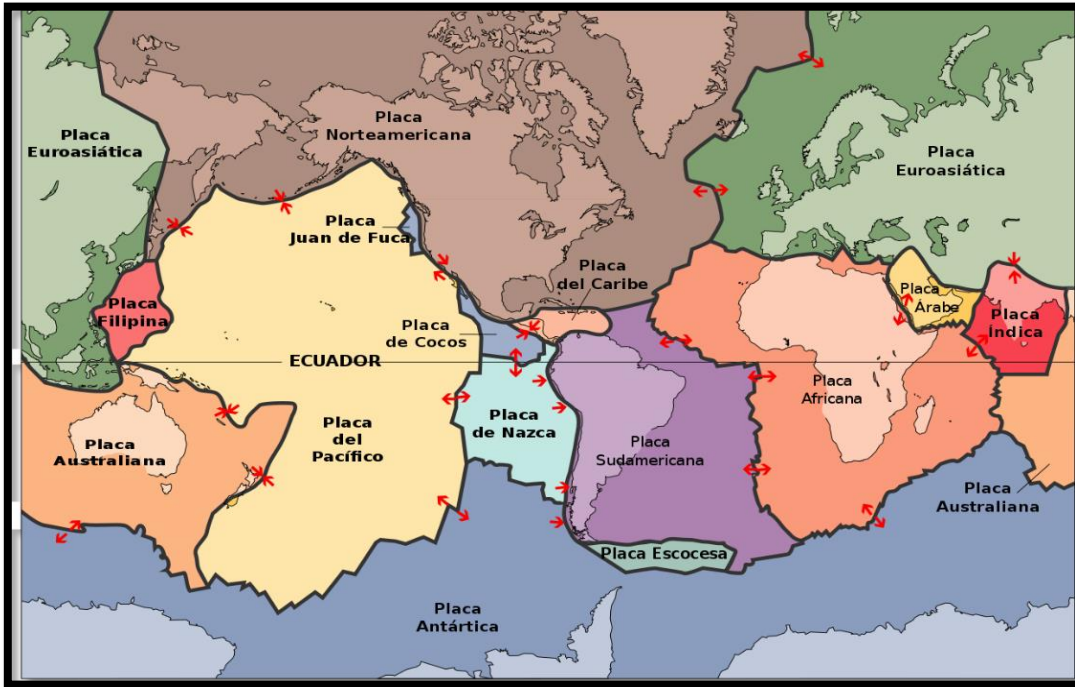
- **Sismos tectónicos:** Son producidos por la súbita liberación de energía de las placas tectónicas cuando estas interactúan bruscamente en sus bordes. Los terremotos se pueden clasificar en dos amplias subcategorías: interplaca e intraplaca. Los terremotos entre placas ocurren cuando dos placas tectónicas están en contacto entre sí y la fricción entre ellas provoca actividad sísmica. Los terremotos intraplacas, por otro lado, ocurren lejos de los límites de las placas tectónicas.
- **Sismos volcánicos:** Tienden a ocurrir junto con las erupciones volcánicas, ya que la ruptura de rocas que han sido calentadas por el magma causa estos temblores. A diferencia de los terremotos tectónicos, estos eventos sísmicos suelen ser de menor magnitud.

- **Sismos de colapso:** El origen de las perturbaciones geológicas se puede atribuir al desplazamiento físico de importantes formaciones rocosas. Estos desplazamientos pueden tomar la forma de eventos como colapso de cuevas, avalanchas u otros accidentes contundentes que afecten a la superficie o capas interiores de la Tierra.
- **Sismos artificiales:** Este tipo de explosiones son creadas por humanos por varias razones, como la exploración, la investigación y la adquisición de materiales con fines industriales (como la extracción de minerales). Pueden ser explosiones convencionales o explosiones nucleares.

2.2.2.4 Placas Tectónicas

Se encuentra encima del manto y actúa como una capa poderosa, igualmente fría e inflexible. El espesor de estas placas varía según su ubicación. En las regiones del océano, la corteza es comparativamente más delgada que su contraparte continental. Esta diferencia de espesor puede variar desde unos pocos kilómetros en las dorsales oceánicas hasta 100 km en las cuencas oceánicas más profundas. En la **Figura 9** se aprecia las placas de mundo.

Figura 9: *Distribución de las Placas Tectónicas.*



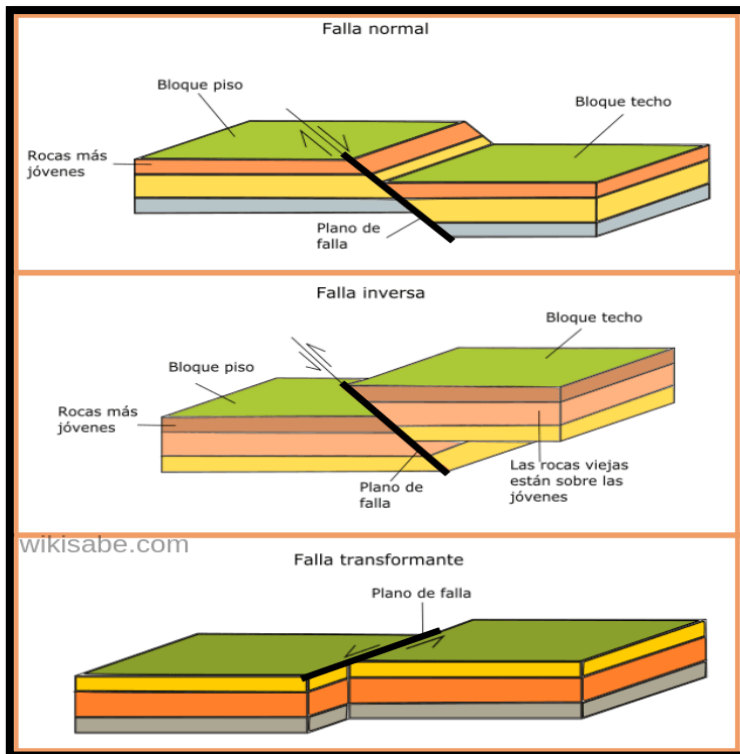
Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Plates_tect2_en.svg

2.2.2.5 Fallas Geológicas

Según los expertos en geología Latimer Bates y Jackson (1980), una falla geológica se puede definir como una ruptura o una serie de rupturas en la superficie terrestre donde los bloques de roca se han desplazado en paralelo a la fractura.

En pocas palabras, una falla es una alteración que surge como resultado de la ruptura de extensas formaciones rocosas en la superficie de la Tierra cuando las presiones tectónicas superan la capacidad de la roca para resistirlas. Existen varios tipos de fallas como se manifiestan en la **Figura 10**.

Figura 10: *Tipos de fallas Geológicas.*



Fuente: <https://wikisabe.com/fallas-geologicas-del-mundo>

Existen muchas fallas geológicas en el mundo, pero las más grandes son las de San Andrés, Altyn Tagh y la falla de Ramón.

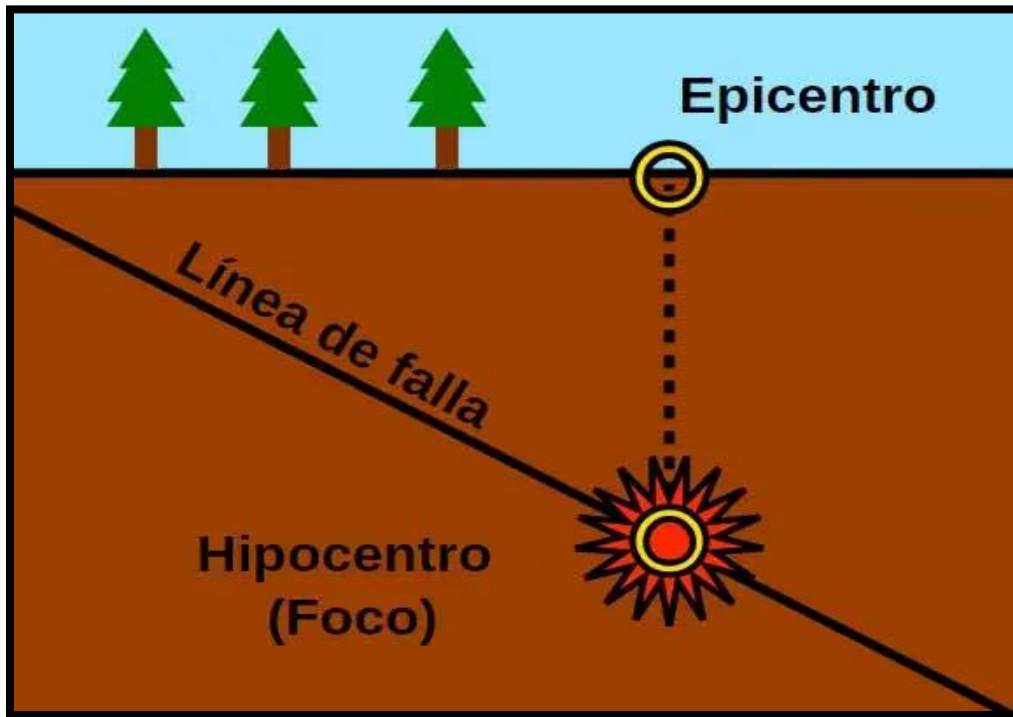
2.2.2.6 Hipocentro y Epicentro

El punto bajo la superficie terrestre donde las placas tectónicas inician el fenómeno de subducción y donde se origina la actividad sísmica se conoce como hipocentro de un terremoto. Es crucial identificar el hipocentro porque nos permite localizar el epicentro del terremoto trazando una línea vertical desde el hipocentro hasta la superficie terrestre.

Conocer el epicentro de un terremoto es crucial porque es el punto de la superficie donde se proyecta el hipocentro. Este lugar es también donde las ondas sísmicas del terremoto son más intensas y donde se producirán los daños más graves. Particularmente

en regiones con terreno desafiante, el epicentro es donde ocurrirán las fallas sísmicas más importantes.

Figura 11: *Hipocentro y Epicentro.*



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Epicentro>

2.2.2.7 Medición de los Sismos

Se miden por medio de 2 escalas:

Escalas de Mercalli: mide la intensidad o fuerza del sismo en base a los efectos causados y consta de 12 grados.

Escalas de Richter: mide la cantidad de energía liberada en base a las reverberaciones, y consta de 9 grados.

Tabla 4: Comparación de Escala de Intensidad vs Magnitud.

Escalas de Intensidades Escalas Modificadas de Mercalli		Escalas de Magnitudes Escalas de Richter	
I	Casi nadie lo siente.	2.5	No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.
II	Sentido por unos cuantos sujetos.		
III	Aunque las experimentan numerosas personas, no se puede confirmar con certeza que las vibraciones sean el resultado de un terremoto.	3.5	Sentido por mucha gente.
IV	Una sensación que muchas personas experimentan en el interior de una vivienda es la de un fuerte impacto en su vivienda, similar a la de un gran automóvil chocando contra la estructura.		
V	Casi todo el mundo experimenta esta sensación, cuando las personas se despiertan y ven árboles y farolas meciéndose con el viento.		
VI	El impacto de este evento se siente universalmente; provocando que las personas huyeran de sus hogares presas del pánico, que los muebles se movieran de su posición original y que se hicieran evidentes daños menores.	4.5	Puede causar daños menores en la localidad.
VII	Cuando las personas se aventuran al aire libre, son testigos de las consecuencias de la destrucción. Los edificios mal construidos presentan daños significativos, mientras que los edificios con una construcción superior sólo presentan daños leves.		
VIII	Las estructuras bien diseñadas pueden sufrir daños mínimos, mientras que otros tipos de estructuras pueden colapsar por completo.	6.0	Sismo destructivo.
IX	Los daños sufridos por todos los edificios son importantes y muchas estructuras se han desprendido de sus cimientos. Además, el terreno ha quedado marcado por evidentes fisuras y fracturas.		
X	Es evidente la destrucción de numerosas estructuras, acompañada de importantes fracturas del terreno.		
XI	La mayoría de las estructuras están destinadas a colapsar con el tiempo, incluso aquellas que parecen indestructibles. Los puentes, por ejemplo, suelen ser demolidos por desastres naturales. La superficie terrestre también es propensa a sufrir rupturas y fisuras, algunas de las cuales pueden ser de tamaño colosal.	8.0 o mayor	Grandes terremotos.
XII	Se produce una destrucción total, como lo demuestran las ondas sísmicas que se registran en la tierra. No sólo se derriban objetos, sino que algunos también son impulsados por el aire.		

Fuente: Adaptado del Instituto Geofísico del Perú.

2.2.4 Vulnerabilidad Sísmica

Según Cardemil Guerra (2011), la clasificación de una estructura está determinada por sus características e integridad estructural, que pueden variar desde ser completamente resiliente hasta muy susceptible a sufrir daños durante un sismo. Esta medida sirve para evaluar el nivel de vulnerabilidad de una estructura ante la actividad sísmica.

El término "vulnerabilidad sísmica" se utiliza para describir cómo reaccionan los edificios y otra estructura cuando se someten a un terremoto. En un escenario donde dos estructuras están sometidas a idéntica actividad sísmica y una de ellas se comporta mejor que la otra, se puede concluir que la que sufrió más daños es más vulnerable a la actividad sísmica.

La susceptibilidad de una estructura a sufrir daños depende de una variedad de factores. Estos incluyen las cualidades inherentes al diseño del edificio, así como elementos externos relacionados con el entorno físico en el que se encuentra.

La Urbanización Señor de los Milagros se ubica en zona 3 de acuerdo a la norma E.030, es decir existen probabilidades de que un sismo de gran magnitud pueda producirse. Los antecedentes sísmicos demuestran que las viviendas resultan dañadas unas más que otras, dando a entender que el problema de la vulnerabilidad sísmica no depende del sismo, sino de sus características estructurales.

2.2.3.1 Clasificaciones de la Vulnerabilidad Sísmica

Se puede clasificar en 2:

2.2.7.2.1 Vulnerabilidad Estructural

Según Vizconde Campos (2004), se relata al grado de daño que los componentes estructurales de una vivienda pueden sufrir como consecuencia de un terremoto u otro evento geológico.

Los elementos estructurales son aquellas encargadas de transmitir y sostener las cargas de una edificación como son las columnas, vigas, cimentaciones y losas.

2.2.7.2.2 Vulnerabilidad no Estructural

Vizconde Campos (2004), indica los elementos que no forman parte de la estructura y están asociadas principalmente a elementos arquitectónicos como son muros de división, ventanales, revestimientos, instalaciones sanitarias y eléctricas. No obstante, si surgiera daños a estos elementos no pondrían en peligro la estructura, pero si es causa de pérdidas económicas.

Se debe entender que al ocurrir un evento telúrico la vivienda puede quedar inhabilitada debido a causas atribuibles a elementos estructurales, mas no a elementos arquitectónicos (no estructural).

2.2.3.2 Aspectos que afectan la Vulnerabilidad Sísmica Estructural

Es más importante que la no estructural, ya que si esta sufre un daño la edificación podría quedar inhabitable y en el peor de los casos colapsar. En ese sentido a continuación se menciona los aspectos de estructuración que más afectan a una vivienda:

2.2.3.3.1 Diseño en Planta

Un aspecto que afecta es la asimetría en planta, como son los diseños en T, L y U. Al ocurrir esto se genera irregularidad de esquinas entrantes, donde se concentran esfuerzos en las uniones de los componentes que son los que podrían ocasionar daños. Por eso es recomendable diseños simétricos.

Figura 12: *Hospital de Laredo*



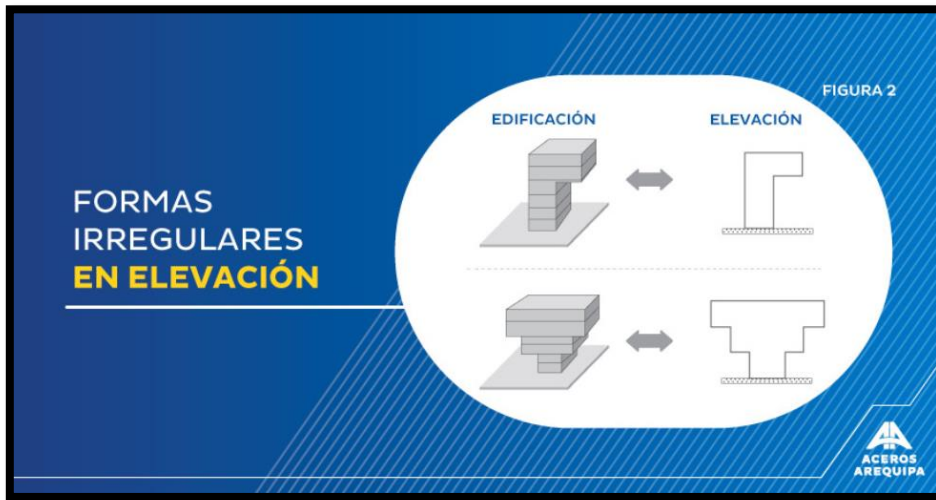
Fuente: https://www.consalud.es/autonomias/cantabria/monica-hernandez-y-pedro-herce-nuevos-gerentes-de-los-hospitales-de-laredo-y-sierrallana_70448_102.html.

2.2.3.3.2 Diseño en Elevación

Las irregularidades en elevaciones de edificaciones afectan en el comportamiento de la estructura, y se da por las siguientes razones:

- En el caso de que un nivel presente una distancia vertical entre pisos mayor que los propios pisos superiores.
- En el caso de rotura o interrupción de los componentes verticales de los pisos adyacentes.
- En el caso de que existan discrepancias significativas en los pesos presentes en diferentes niveles de una estructura.
- En caso de alteración repentina en la disposición de la planta.

Figura 13: Formas irregulares en Elevación.



Fuente: Aceros Arequipa.

2.2.3.3.3 Piso Débil o Blando

Cuando la rigidez de los niveles sobre un piso supera la rigidez del nivel que se está evaluando, ese piso se considera un "piso débil". Este fenómeno es más común en la planta baja, donde a menudo se desea más espacio y mejores vistas.

Figura 14: Piso blando en Hotel de Ciudad de México.



Fuente: https://noticias.arq/Detalles/22587.html#.YXFhS_pBxPY

2.2.3.3.4 Columna Corta

El fenómeno al que nos referimos se observa cuando ciertas columnas sufren una reducción en altura, específicamente desde su "elevación entre pisos" original, debido a la presencia de muros de relleno, como se muestran en la **Figura 15**. En estos casos, la columna es propensa a experimentar corte. falla, que se caracteriza por fragilidad, antes de experimentar falla por flexión-compresión, que es de naturaleza más flexible.

Figura 15: *El Efecto de columna corta en edificaciones.*

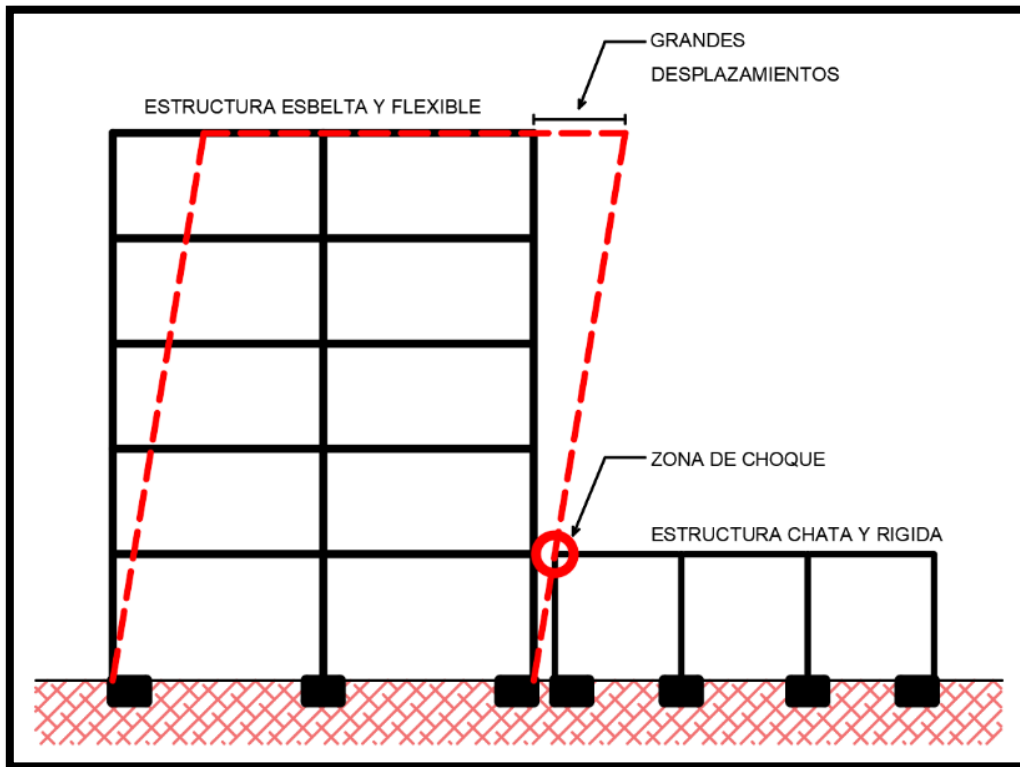


Fuente: <https://www.cuevadelcivil.com/2016/03/efecto-columna-cautiva.html>

2.2.3.3.5 Impacto entre Edificios Contiguos

Este aspecto indica que al no existir separación entre dos edificaciones contiguas se genera daños entre sí que podrían incluso llegar a colapsar. Para evitar este efecto particular, es necesario respetar una distancia mínima entre dos estructuras. Esta distancia se puede lograr maximizando la cantidad de desplazamiento entre los dos edificios. La distancia que deben mantener edificaciones contiguas se basa de acuerdo a la altura de cada una de ellas, mientras mas alta sean mayor es su distanciamiento.

Figura 16: Esquema de Impacto entre Dos Edificaciones Contiguas.



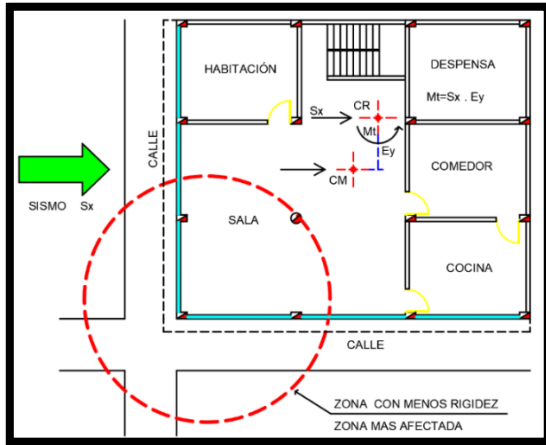
Fuente: Elaboración Propia.

2.2.3.3.6 Torsión

Se produce cuando existe una diferencia de posición entre el centro de rigidez y el centro de masa. Otra forma en que puede ocurrir la torsión es cuando los elementos estructurales con rigidez se colocan asimétricamente en relación con su centro de gravedad, o cuando grandes masas se colocan de manera desigual en relación con la rigidez.

Al analizar la planta de un edificio, es importante tener en cuenta la excentricidad entre el centro de rigidez y el centro de masa. Si esta excentricidad supera el 10% de la extensión, se considera grande y requiere atención específica. En tales casos, es fundamental garantizar que el enfoque estructural del edificio sea preciso.

Figura 17: Distribución de Vivienda que Tiende a Fallar por Torsión.



Fuente: Elaboración Propia

2.2.5 Métodos Para Lograr la Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas

El Perú a través de sus instituciones como INDECI Y CENEPRED han desarrollado métodos para establecer cuan vulnerables son las viviendas y en base a ello generar alternativas de solución. Así mismo ha desarrollado el Reglamento Nacional de Edificación donde detalla en su Norma E.030 la condición mínima que debe tener las edificaciones para que sean seguras. Por lo tanto, puede utilizarse para verificar la vulnerabilidad sísmica de una vivienda, y para hacerla más rápida existen programas que agilizan el cálculo.

2.2.6 Aplicación del Método de Verificación Sísmica de INDECI

El gobierno peruano ha implementado una política de Prevención de Gestión del Riesgo de Desastres a través del INDECI. Esta política, establecida por el Decreto Supremo N°037 – 2010 – PCM del 25 de marzo de 2010, ha dado lugar a la creación del “Plan Nacional de Prevención Sísmica 2010”. El propósito de este plan es evaluar la seguridad de zonas de peligro potencial, incluidas viviendas y otros lugares que corren un alto riesgo de sufrir accidentes y tienen una mayor vulnerabilidad en caso de un terremoto. Este plan se lleva a cabo llenando una ficha de verificación, para luego procesarla y saber si las viviendas de estudio están en estado de vulnerabilidad.

El método INDECI basado en la observación y encuesta es ideal para analizar grandes cantidades de viviendas, y es de aplicación rápida y sencilla, lo cual lo hace efectivo para esta investigación en el enfoque cualitativo. Comprende en la sección "D" y "E" la parte donde se puede estimar la vulnerabilidad sísmica independientemente de las otras.

Tabla 5: Sección "D" y "E" de la ficha de INDECI

D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA														
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	8. Albañilería confinada ()	2	10. Concreto Armado ()	1	11. Acero ()		12. Otros ()				
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		9. Otros ()		13. Acero ()								
3. Mampostería ()		8. Otros ()				12. Otros ()								
4. Madera ()														
5. Otros ()														
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1							
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1							
4. TIPO DE SUELO														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. Relleno ()	4	4. De 20 a 49 años ()	3	6. Granular Fino Ardilloso ()	2	7. Suelos Roccosos ()	1							
2. Depósitos Menzcos ()		5. Arena de gran espesor ()												
3. Pantanosos, Turba ()														
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
Muy Pronunciada ()	4	Pronunciada ()	3	Moderada ()	2	Plana o Ligera ()	1							
1. Mayor a 45 % ()		2. Entre 45 % a 20 % ()		3. Entre 20% a 10 % ()		4. Hasta 10 % ()								
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
Muy Pronunciada ()	4	Pronunciada ()	3	Moderada ()	2	Plana o Ligera ()	1							
1. Mayor a 45 % ()		2. Entre 45 % a 20 % ()		3. Entre 20% a 10 % ()		4. Hasta 10 % ()								
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. Irregular ()	4	2. Regular ()	1											
8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. Irregular ()	4	2. Regular ()	1											
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. No, No Existen ()	4	2. Si ()	1											
10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. No, No Existen ()	4	2. Si ()	1											
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
11.1 No Existen/Son Precarios ()	4	11.2 Deterioro y/o Humedad ()	3	11.3 Regular Estado ()	2	11.4 Buen Estado ()	1							
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()								
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()								
3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()								
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()								
5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()											
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor			
1. Humedad ()	4	4. Deterioro por modificaciones ()	4	5. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	6. No aplica ()	0							
2. Cargas laterales ()		5. Deterioro por sobrecarga ()												
3. Colapso elementos del entorno ()														
E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA														
Usar los valores más críticos a cada uno de los capos de la sección D														
E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA														
Σ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda														
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad									Calificación Según E.1 (marcar con "X")			
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.												
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.												
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna												
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.												
La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud: reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidos por profesionales de la materia: ser absueltos en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.											Las labores de Las consultas podrán			
Mayor información en www.indeci.gob.pe														

Fuente: Adaptación de la Ficha de Verificación de INDECI.

2.2.7 Aplicación del Método con Software - ETABS

ETABS es un software todo incluido que integra todos los aspectos del modelado de estructuras de edificios para análisis estáticos, dinámicos, lineales y no lineales. Ofrece una amplia gama de capacidad de análisis tridimensional, permite el modelado rápido de múltiples pisos utilizando el concepto de pisos similares y se basa en elementos finitos. Con este software se puede crear, modificar, diseñar, optimizar y analizar un edificio con la ayuda de un modelo matemático.

El Análisis Estructural con este programa consta de tres etapas que son el modelado, el cálculo y la interpretación.

La aplicación de este programa en el análisis de la vulnerabilidad Sísmica ayudara a cuantificar el aspecto cualitativo de las viviendas de la Urb. de estudio frente a un Sismo.

2.2.7.1 Modelado con Software ETABS

La aplicación de este software se basará en la Norma E.030 de Diseño Sismo resistente y se realizara un análisis dinámico modal espectral el cual es lineal y elástico. El siguiente procedimiento obedece a un análisis dinámico:

- **Definición de la propiedad del material.** – En esta etapa se define las características del concreto, albañilería y acero. Estos datos pueden ser por ejemplo la resistencia a la compresión del concreto ($F'c$), la fluencia del acero ($F'y$), módulo de Elasticidad (E), módulo de Poisson, peso específico (γ), módulo de corte (G) tal como se muestran en la **Figura 18, Figura 19 y Figura 20.**

Figura 18: Definición de las Características del Concreto

The figure shows two dialog boxes for defining concrete material properties in ETABS.

Material Property Data (Left):

- General Data:** Material Name: Concreto F'c=210KG/CM2; Material Type: Concrete; Directional Symmetry Type: Isotropic.
- Material Weight and Mass:** Specify Weight Density (selected); Weight per Unit Volume: 2.4 tonf/m³; Mass per Unit Volume: 0.244732 tonf-g/m⁴.
- Mechanical Property Data:** Modulus of Elasticity, E: 2173706.51 tonf/m²; Poisson's Ratio, U: 0.15; Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C; Shear Modulus, G: 945089.79 tonf/m².
- Design Property Data:** Button: Modify/Show Material Property Design Data...
- Advanced Material Property Data:** Buttons: Nonlinear Material Data..., Material Damping Properties..., Time Dependent Properties...

Material Property Design Data (Right):

- Material Name and Type:** Material Name: Concreto F'c=210KG/CM2; Material Type: Concrete, Isotropic; Grade: Fc 4000 psi.
- Design Properties for Concrete Materials:** Specified Concrete Compressive Strength, Fc: 2100 tonf/m²; Lightweight Concrete: ; Shear Strength Reduction Factor: [empty].

Fuente: ETABS.

Figura 19: Definición de la Característica de Acero

The figure shows two dialog boxes for defining steel material properties in ETABS.

Material Property Data (Left):

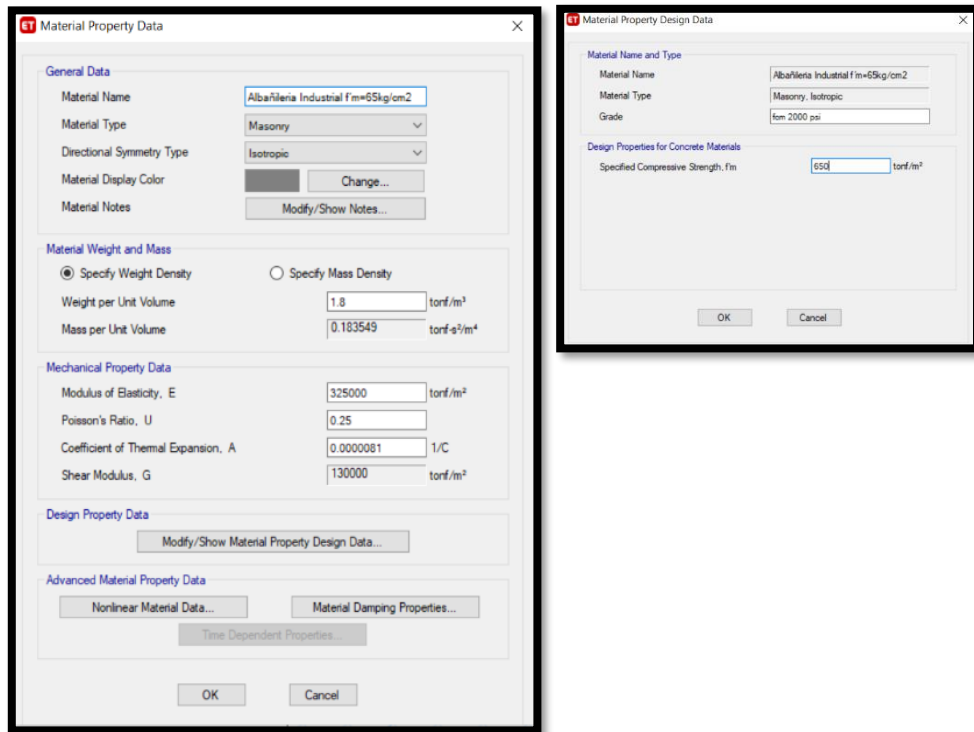
- General Data:** Material Name: Acero F'Y=4200KG/CM2; Material Type: Rebar; Directional Symmetry Type: Uniaxial.
- Material Weight and Mass:** Specify Weight Density (selected); Weight per Unit Volume: 7.8 tonf/m³; Mass per Unit Volume: 0.795379 tonf-g/m⁴.
- Mechanical Property Data:** Modulus of Elasticity, E: 20000000 tonf/m²; Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C.
- Design Property Data:** Button: Modify/Show Material Property Design Data...
- Advanced Material Property Data:** Buttons: Nonlinear Material Data..., Material Damping Properties..., Time Dependent Properties...

Material Property Design Data (Right):

- Material Name and Type:** Material Name: Acero F'Y=4200KG/CM2; Material Type: Rebar, Uniaxial; Grade: Grade 60.
- Design Properties for Rebar Materials:** Minimum Yield Strength, Fy: 42000 tonf/m²; Minimum Tensile Strength, Fu: 42000 tonf/m²; Expected Yield Strength, Fye: 42000 tonf/m²; Expected Tensile Strength, Fue: 42000 tonf/m².

Fuente: ETABS.

Figura 20: Definición de las Características de la Albañilería

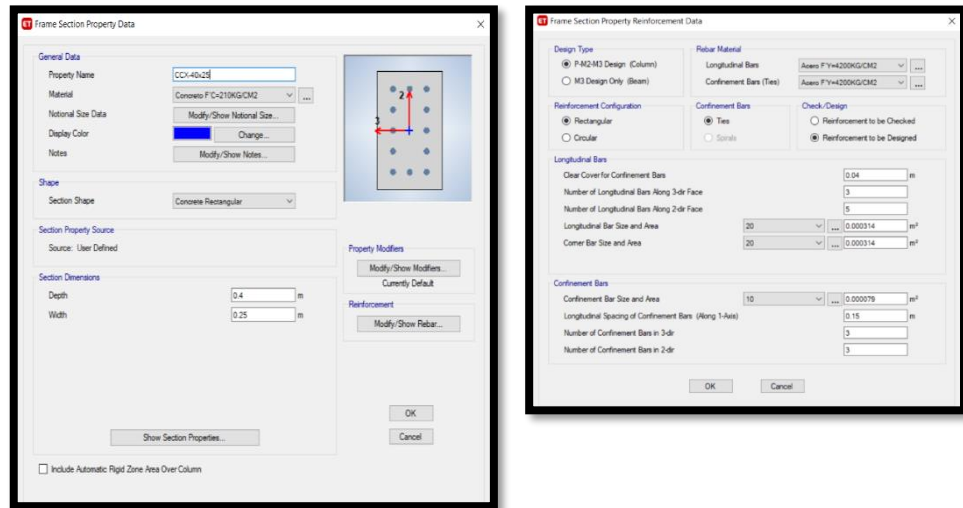


Fuente: ETABS.

- **Definición de las secciones (FRAME).** – En esta etapa se define las dimensiones (Depth y width) de los elementos “FRAME” que son las columnas y vigas (column y beam) como se manifiestan en la **Figura 21** y **Figura 22**. También se le asigna el tipo de material del cual está constituido.

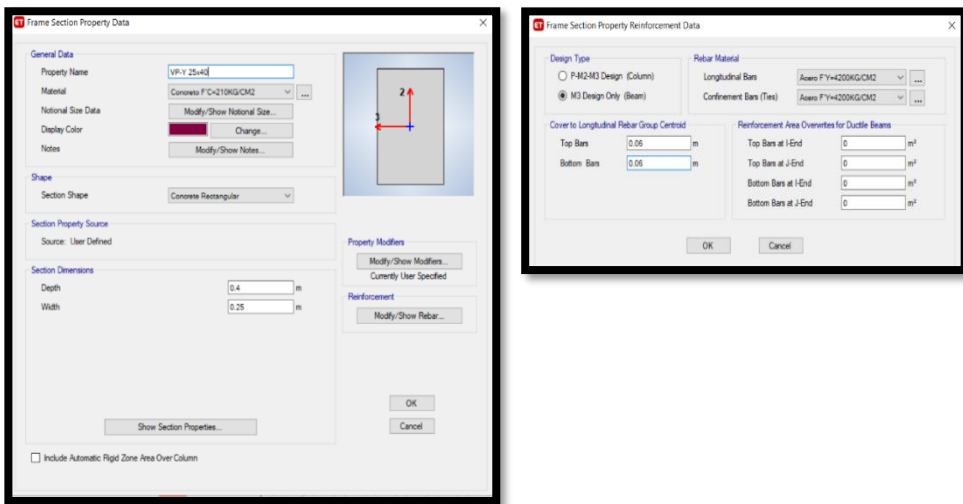
Se debe detallar que en las vigas el recubrimiento se toma desde el centro de la sección del acero hasta el borde de la viga, es decir el recubrimiento más el radio de la sección del acero, y en el caso de las columnas se toma desde el borde del estribo hasta el borde de la columna.

Figura 21: Definición de la Sección una Columna



Fuente: ETABS.

Figura 22: Definición de la Sección de una Viga



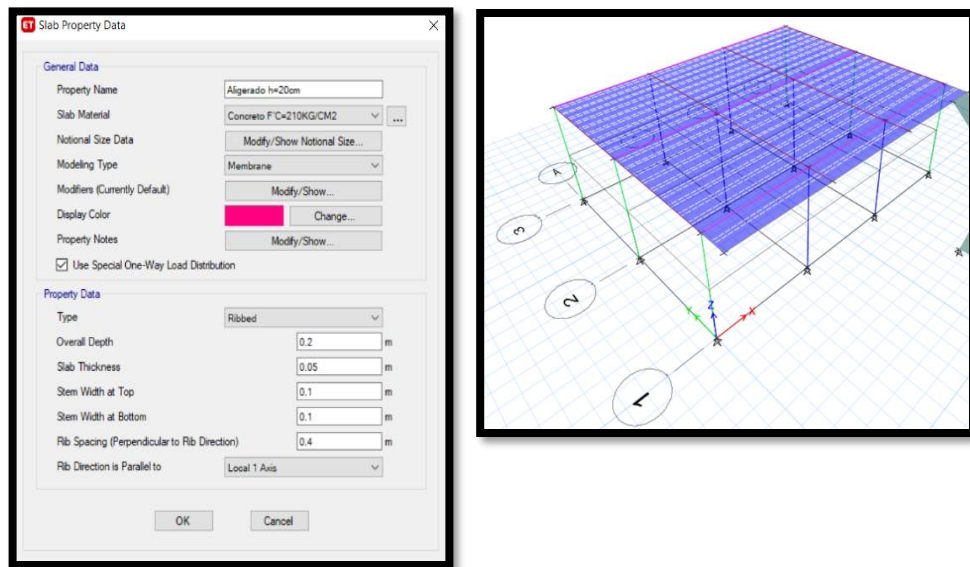
Fuente: ETABS.

- **Definición de las losas (SLAB).** – En esta etapa se define las dimensiones de los elementos “SLAB” que son las losas aligeradas, losas macizas, rampas y descansos. Se le asigna también el tipo de material del cual está constituido.

En losas aligeradas en una dirección se definen como un elemento tipo “Ribbed” (acanalado o nervado), donde se introduce el peralte de la losa, el espesor de losa superior, el ancho de vigueta (inferior y superior) y el espaciamiento de viguetas desde sus ejes. También se debe establecer la dirección que puede ser en el eje x-x (local 1 axis) o en el eje y-y (local 2 axis).

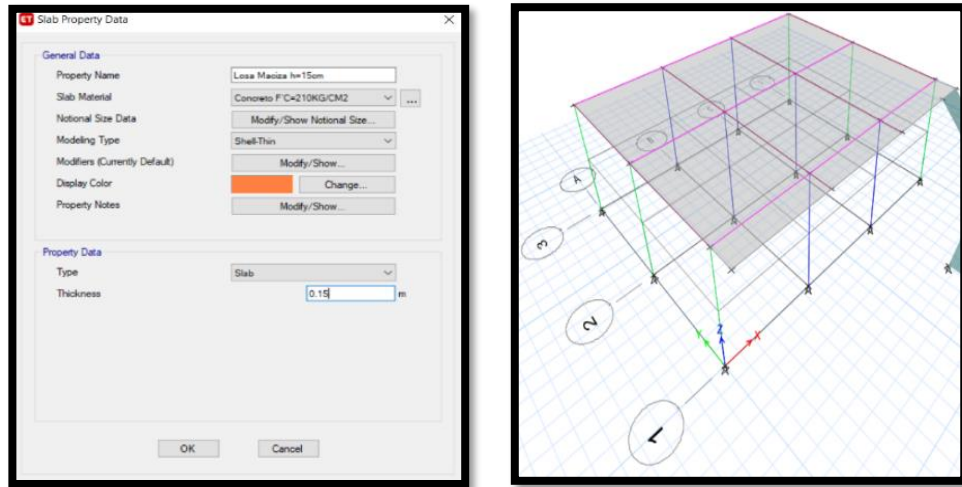
La norma E.0.30 establece que para las losas se debe considerar un modelo pseudotridimensional es decir se tomaran en cuenta tres GI (desplazamiento en “x”, desplazamiento en “y” y rotación en “z”) por lo tanto con un tipo de modelado “Membrana” es suficiente.

Figura 23: Losas Aligeradas en Una Dirección ETABS



Fuente: ETABS.

Figura 24: *Losa Maciza*

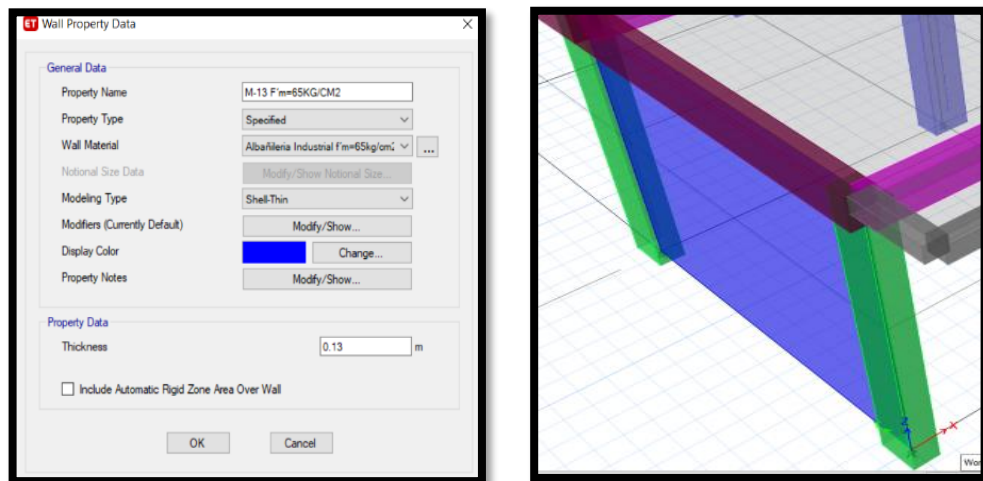


Fuente: ETABS.

Cabe mencionar que la presente investigación no cuenta con losas macizas.

- **Definición de Muros (WALL).** -En esta etapa se define las dimensiones los elementos "Wall" que son los muros de albañilería o muros de concreto armado. Se le asigna también del tipo de material del cual está constituido.

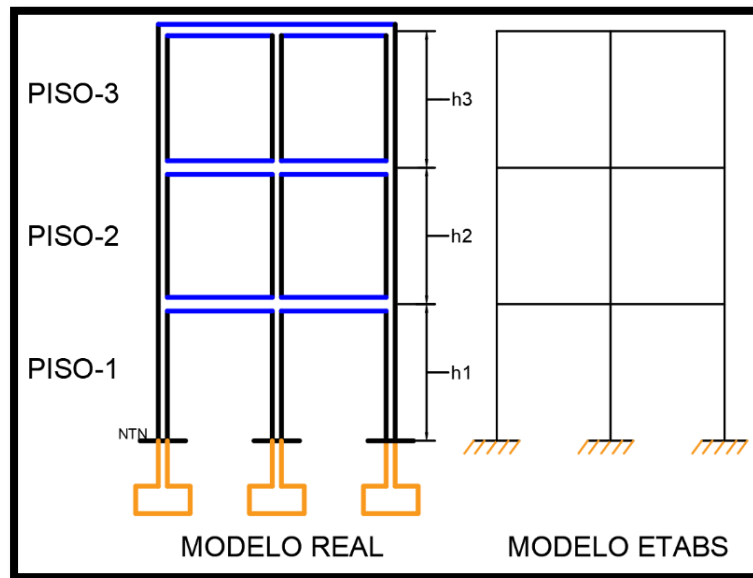
Figura 25: *Definición de Muros*



Fuente: ETABS

En relación al empotramiento se tomara desde el Nivel de Terreno Natural, y la altura del entrepiso sera hasta el eje de cada losa aligerada de los diferentes grados como se manifiestan en la **Figura 26**.

Figura 26: *Modelo Real VS Modelo*



Fuente: Elaboración Propia.

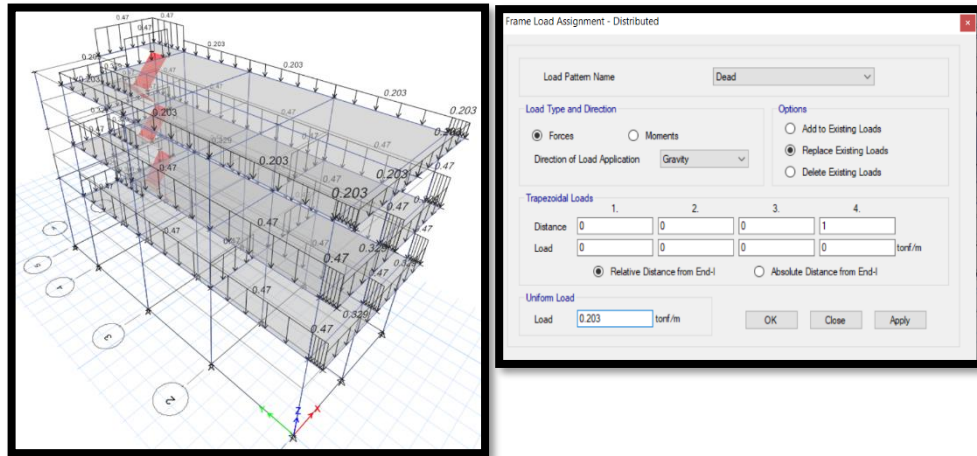
2.2.7.2 Asignación de Cargas al Modelo en ETABS

- **Carga Muerta.** – En referencia a este tipo de cargas para losas aligeradas tipo “Ribbed” se toman en cuenta el peso del ladrillo y el peso del acabado del piso. En el caso de los muros que están sobre las vigas (frame) se debe realizar un metrado.

Según el RNE en su norma E.0.30 la tabiquería móvil (muros intermedios) se considera dentro de la carga viva sin embargo conociendo la realidad constructiva de la zona estas cargas son permanentes y no se modifican, en ese sentido se le considerara como carga muerta.

- **Carga Viva.** – Existirá en las losas y para ello se debe tomar en cuenta las sobrecargas del RNE de la norma E.030. De acuerdo al uso las sobrecargas para viviendas son de 200kgf/m².

Figura 27: Asignación de Cargas



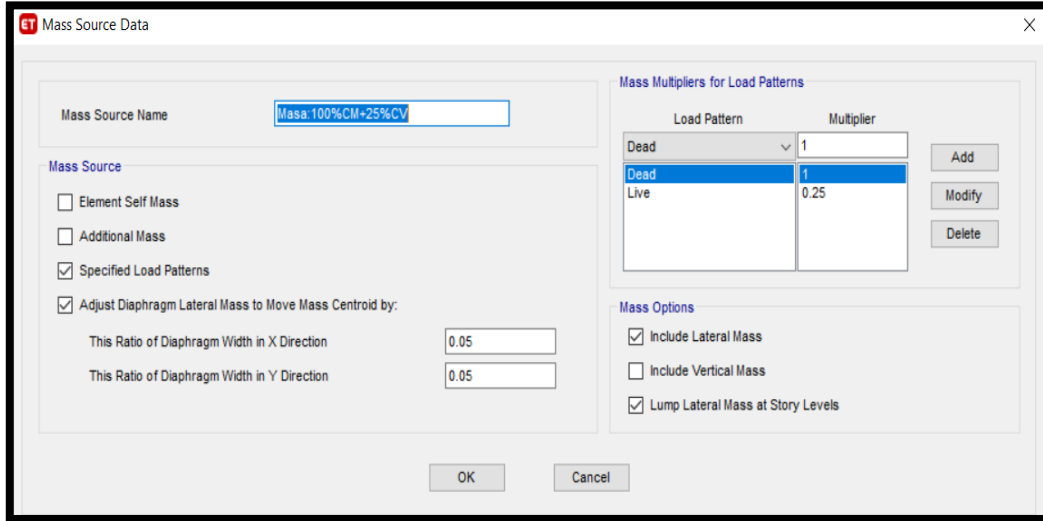
Fuente: ETABS.

2.2.7.3 Masa Sísmica

De acuerdo a la norma E.030 del RNE para la estimación del Peso en edificación de categoría “C” se debe adicionar a la carga permanente un 25% de la carga Viva como se muestran en la **Figura 28**. También se debe activar las opciones de especificación de los patrones de carga (Specified load patterns) y la consideración de la excentricidad accidental para cada modo (Adjust diaphragm lateral mass centroid 5%).

$$MASA\ SISMICA = 100\%CM * 25\%CV$$

Figura 28: Masa Sísmica = 100%CM+25%CV

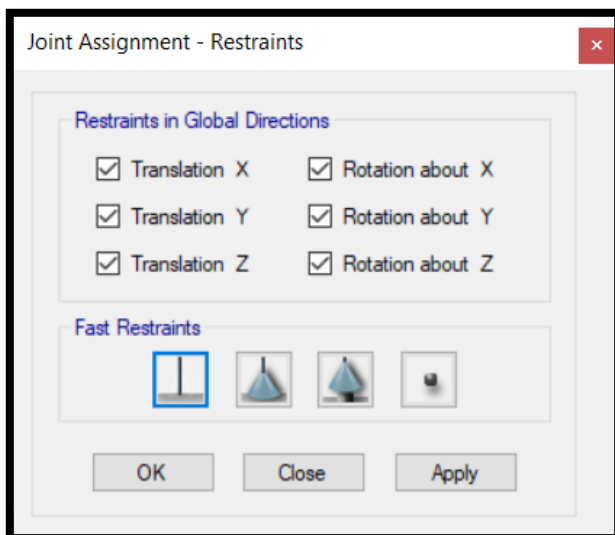


Fuente: ETABS.

2.2.7.4 Asignación de Restricciones

En esta etapa se debe empotrar la base restringiendo los 6 grados de libertad (desplazamiento y rotación en X, Y y Z).

Figura 29: Asignación de Restricciones



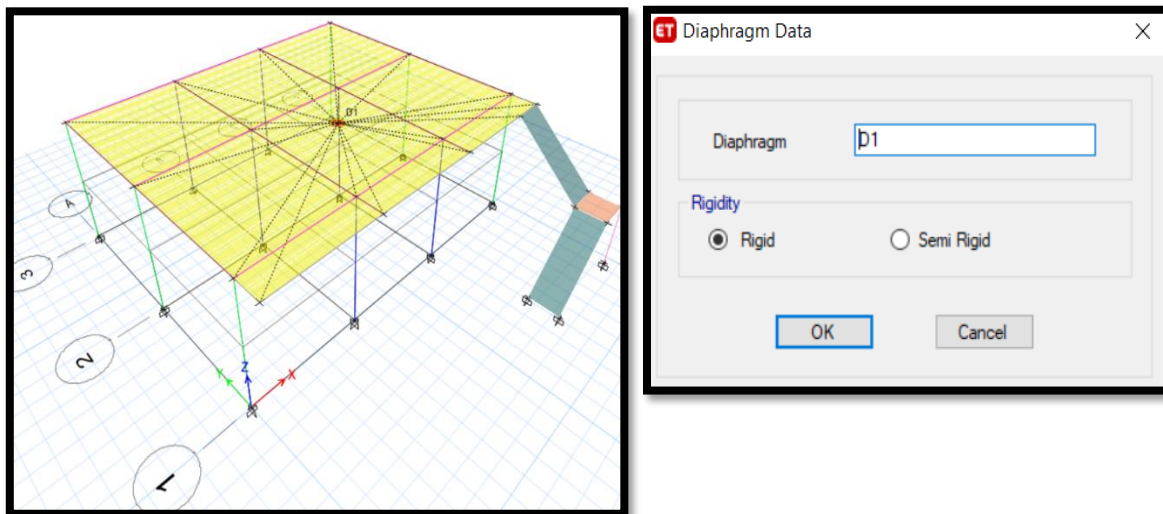
Fuente: ETABS.

2.2.7.5 Configuración de Diafragmas

Esta condición debe ser aplicada única y exclusivamente a los elementos horizontales que se encuentre en un nivel de entrepiso. En este caso a los elementos Área (slab) como son las losas aligeradas tipo “Ribbed”, ya que asignarlas a estructuras inclinadas llámese cubiertas de techo, rampas de escalera entre otras, puede causar errores.

El diafragma puede ser rígido o semirrígido, y puede asignarse creando uno para cada nivel o simplemente utilizar uno para todos los niveles ya que esta es una propiedad.

Figura 30: Asignación de Diafragma Rígido

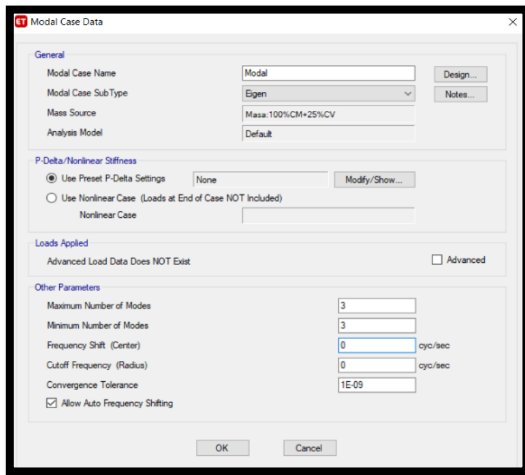


Fuente: ETABS.

2.2.7.6 Definición del Caso Modal

Al realizar un análisis dinámico, se emplea el caso modal. Según la norma E.030 en el artículo 29.1.2, se trata de tener en cuenta los modos de vibración en cada dirección. En concreto, la suma de masas efectivas de estos modos debe ser al menos el 90% de las masas efectivas. Alternativamente, en la dirección del análisis se deben considerar los primeros tres modos predominantes.

Figura 31: Caso Modal

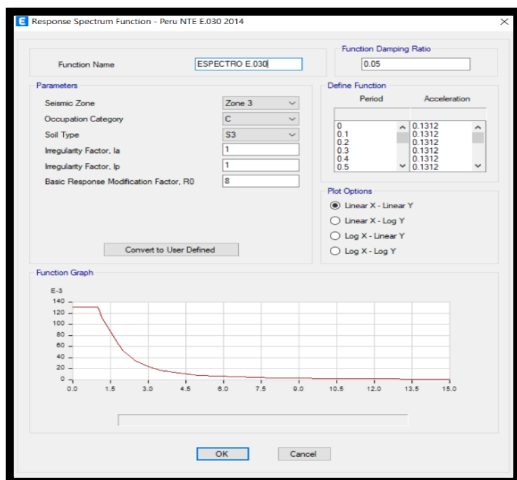


Fuente: ETABS.

2.2.7.7 Definición del Espectro de Pseudo – Aceleraciones

En cada dirección de análisis se requiere de parámetros establecidos en la norma E.030 son: factor de amplificación sísmica (C), factor de uso (U), factor de zona(Z), factor de reducción de fuerza sísmicas (R), el factor de gravedad (g) y factor de suelo (S) y se inserta como ve muestran en la **Figura 32**.

Figura 32: Espectro de Pseudo - Aceleraciones



Fuente: ETABS.

2.2.7.8 Definición de los Casos de Sismo Dinámico

La definición de los casos de sismo dinámico en ambas direcciones (SDXX y SDYY) se realizará mediante un espectro de respuesta, aplicando la masa sísmica de $100\%CM+25\%CV$ con los factores de escalas de las aceleraciones de las gravedades $9.80665m/s^2$. Se realizará una combinación modal con un criterio CQC que es la combinación cuadrática completa que es lo que recomienda la norma E.030 en su artículo 29.3.2.

El amortiguamiento natural será del 5% y la excentricidad accidental en los diafragmas ya no será necesario colocarlo en esta etapa ya que se ha considerado desde los modos de vibración en la masa sísmica.

Figura 33: *Análisis Dinámico Modal Espectral*

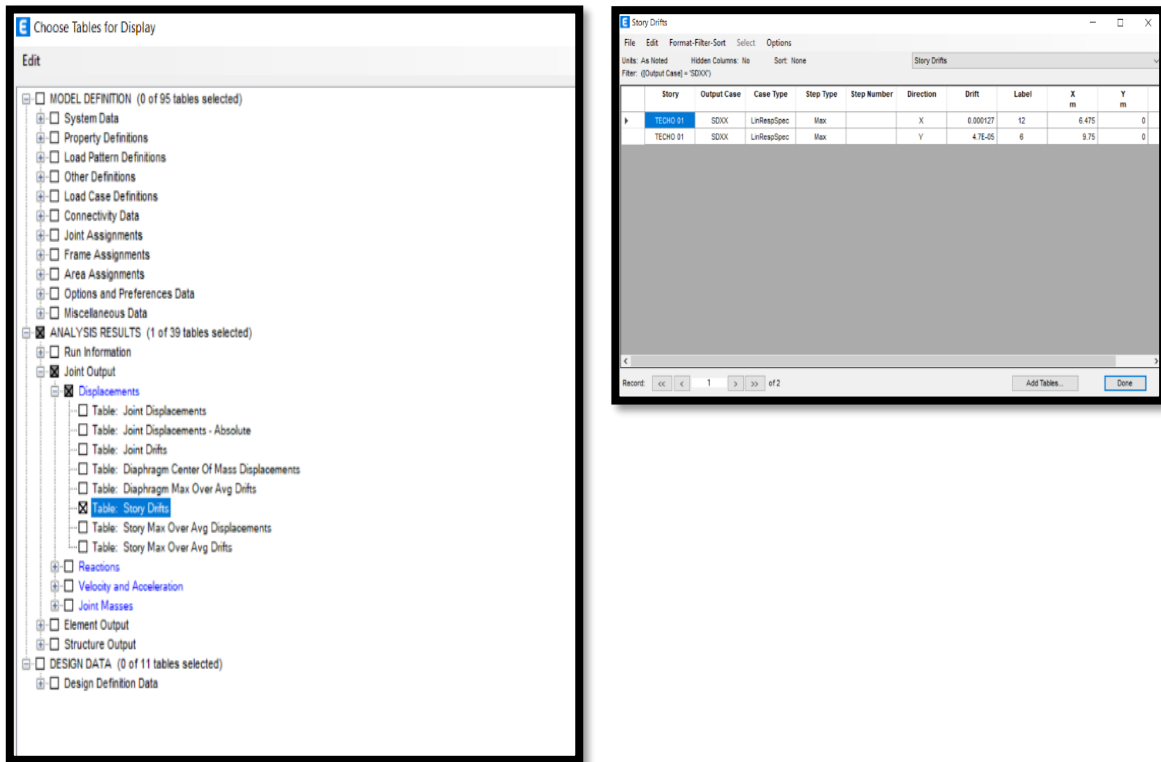
Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	ESPECTRO E.030 T...	9.80

Fuente: ETABS.

2.2.7.9 Obtención de Resultados (Tablas)

Esta etapa es la parte final del análisis con el programa, en el cual se obtendrá los desplazamientos elásticos en tablas como se muestran en la **Tabla 6**.

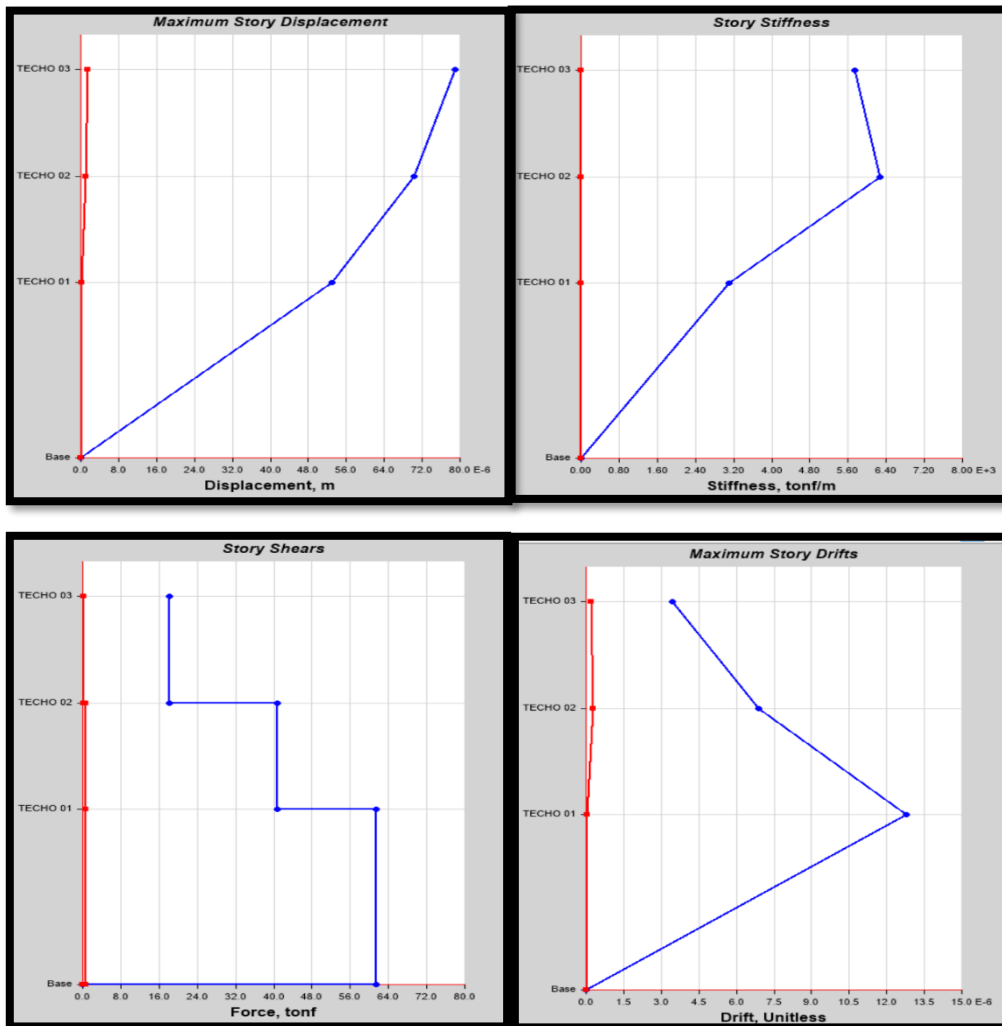
Tabla 6: *Tablas - ETABS*



Fuente: ETABS.

En la opción de respuestas de historia (story response) se puede obtener gráficos de máximos desplazamientos, derivas de entrepiso, rigideces y fuerzas sísmicas, que permitirán el mejor entendimiento de las tablas (datos numéricos).

Figura 34: *Máximos desplazamientos, Derivas, Rigideces y Fuerzas Sísmicas.*



Fuente: ETABS.

2.2.8 Aplicación del Método Multicriterio – CENEPRED (Proceso de Análisis Jerárquico – Matriz Saaty)

El CENEPRED, integrante del (Sinagerd), es el responsable de la ejecución pública. Sus obligaciones técnicas abarcan coordinar, supervisar y facilitar la creación y ejecución de la Política Nacional y de Gestión del Riesgo de Desastres durante las etapas de evaluación, prevención y mitigación del riesgo, así como la fase de reconstrucción.

El “Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales” fue elaborado por el CENEPRED. El manual emplea un proceso de análisis jerárquico, que es un método de criterios múltiples utilizado para evaluar los fenómenos naturales y su vulnerabilidad ponderando varios parámetros. Este método revela la importancia de cada parámetro para determinar el nivel de riesgo, simplificando así el proceso de estratificación de los riesgos. La base matemática del método permite fusionar información cualitativa, como el grado de incorporación de herramientas de gestión del riesgo y niveles de organización social, e información cuantitativa, como las mediciones de campo. Para lograrlo debe colaborar un equipo de expertos de diversos campos.

El manual delinea los factores y medidas necesarias para medir el grado de peligrosidad que plantea una situación específica. Sus parámetros incluyen la identificación de las vulnerabilidades de componentes esenciales, como su grado de exposición, fragilidad y resiliencia.

En 1980, Thomas L. Saaty desarrolló el método multicriterio para abordar problemas complejos y multifacéticos. Este método implica la creación de un modelo jerárquico, que proporciona una estructura visual para que los tomadores de decisiones organicen el problema y lleguen a una solución.

Para evaluar las importancias de cada indicador, se emplea una técnica de comparación pareada. La PAJ (Saaty, 1990) fue elegida por su adaptabilidad, flexibilidad y capacidad para involucrar a todos los interesados en los procesos de toma de decisiones. (Garfi et al., 2011) la escala es la que se muestran en la **Tabla 7**.

Tabla 7: Escala de Saaty

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
9	Absolutamente o muchísimo más importante que ...	Al realizar una comparación entre dos elementos, el primero se considera significativamente o totalmente más significativo que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que ...	En el acto de comparar dos elementos, el primero se considera significativa o ligeramente más crucial o favorecido que el segundo.
5	Más significativo o preferido que...	Cuando se compara un elemento con otro, el primero tiene mayor importancia o preferencia sobre el segundo.
3	Ligeramente más significativo o preferido que ...	Al contrastar dos elementos, el primero se prioriza o favorece ligeramente sobre el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que ...	En el ámbito de la comparación, existe la noción de que un elemento se considera algo menos significativo o deseable que otro.
1/5	Menos importante o preferido que ...	En situaciones en las que se comparan dos elementos, el primero suele considerarse menos significativo o deseable que el segundo.
1/7	Mucho menos significativo o preferido que ...	Cuando se compara un elemento con otro, a menudo se considera que este último tiene mayor importancia o preferencia que el primero.
1/9	Absolutamente o muchísimo	Al hacer comparaciones entre dos elementos, generalmente se considera que el primero tiene mayor importancia, ya sea de manera absoluta o por un margen significativo, en comparación con el segundo.
2, 4, 6 y 8	Cuando se requiere una intensidad entre otros dos juicios, entran en juego valores intermedios. Estos valores se utilizan para cerrar la brecha entre dos juicios adyacentes.	

Fuente: Saaty (1980)

2.2.9 Conceptos importantes para un Análisis Dinámico

Una vez realizado el planteamiento estructural sismorresistente y su pre - dimensionamiento, se debe analizar la estructura sísmicamente. El “Análisis Dinámico Modal Espectral” se encuentra en la Norma E.030 DEL RNE, el cual ayudara a obtener las fuerzas que actúan en las estructuras y como responde esta. Este análisis no tiene restricciones con respecto a la zona sísmica y sistema estructural, también porque considera característica de rigidez, propiedades inerciales y amortiguamiento.

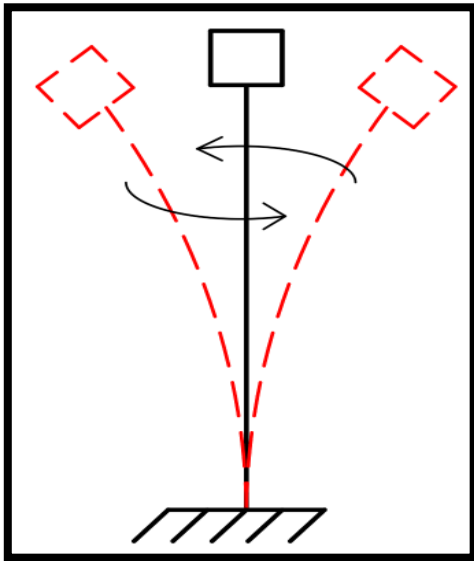
El “Análisis Dinámico Modal Espectral” consiste en combinar los modos de vibración de una estructura y espectros de diseño.

Para entender mejor este método de análisis se definirá algunos conceptos importantes:

2.2.9.1 Periodo Fundamental y Frecuencia de una Estructura

Es el tiempo que le toma a un sistema (edificación) hacer una oscilación completa, y la frecuencia es la cantidad de oscilaciones en un determinado tiempo.

Figura 35: *Representación de una Oscilación*



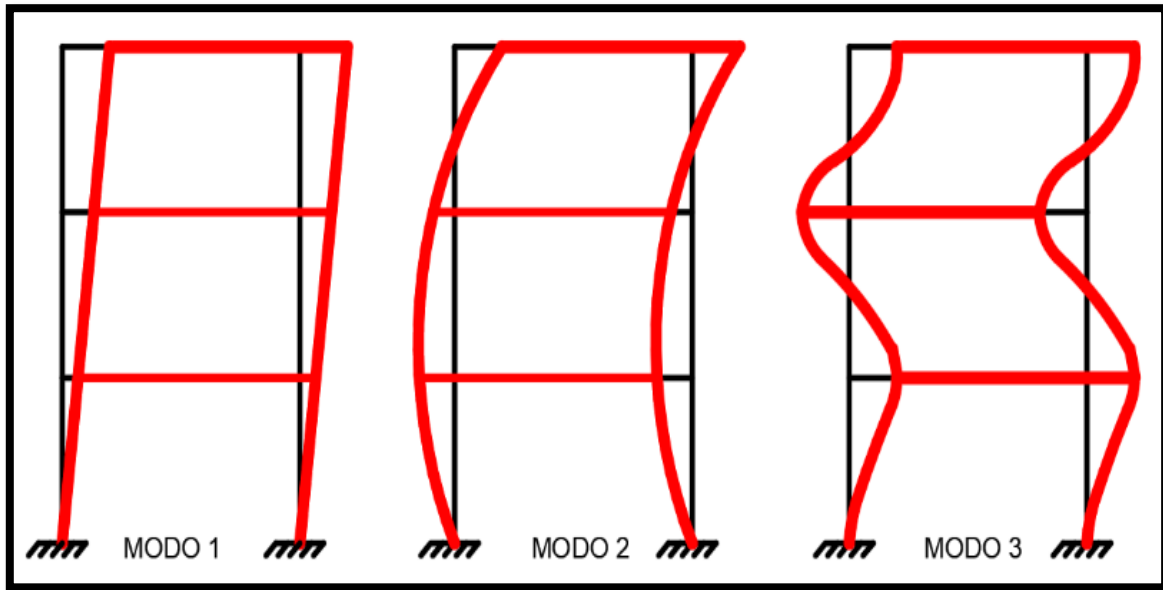
Fuente: Elaboración propia

2.2.9.2 Análisis Modal

El concepto de modo de vibración libre es esencial para comprender el análisis modal. Un modo de vibración libre se refiere a una configuración o patrón distinto que adopta un sistema mecánico mientras oscila. Este patrón es el resultado de la interacción entre la masa y la rigidez del sistema. La mayoría de los sistemas exhiben múltiples modos de vibración y el análisis modal es una técnica empleada para identificar y establecer la forma específica de estos modos. A través de este análisis se pueden establecer los períodos de vibración, la cantidad de modos y el porcentaje de masas involucrado en la vibración. La Norma.030 indica que el número mínimo de modos es 3 o que esta supere el

90% de masa participativa. Generalmente el modo 1 y 2 son de traslación (X e Y) y el modo 3 es de torsión (Z). El amortiguamiento crítico para todos los modos es 5%.

Figura 36: *Modos de Vibración de una Edificación*



Fuente:Elaboración Propia

2.2.9.3 Análisis Espectral

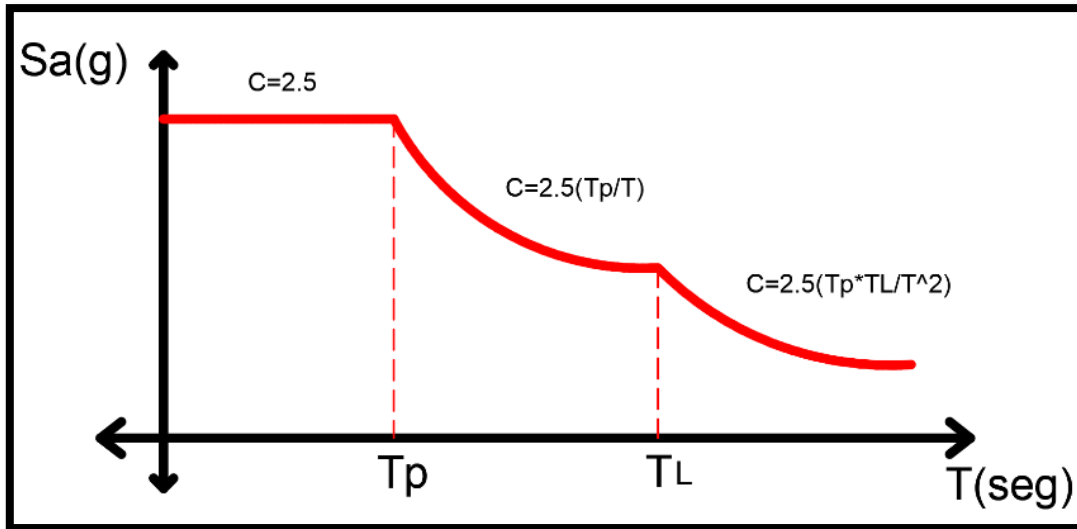
Es una vibración forzada a través de un espectro o plataformas de respuestas como tal, que simula la acción sísmica para un tipo de edificación, en una zona determinada, con un tipo de suelo determinado y con un sistema estructural determinado. Este análisis muestra los desplazamientos laterales, distorsión de entrepiso, fuerzas internas de diseño por sismo, cortante dinámico mínimo y amplificación si supera el 30% del cortante total.

Para la elaboración del espectro se utiliza la siguiente Formula:

$$S_a = \frac{Z.U.C.S}{R} * g$$

Donde Z es el factor de zona, U es el factor de uso, C es el factor de amplificación sísmica de la estructura con respecto al suelo, S es el factor de amplificación del suelo, factor de reducción de fuerzas sísmicas y “g” es la aceleración de la gravedad.

Figura 37: *Espectro de Pseudo - aceleraciones*



Fuente: *Elaboración propia.*

2.3 Definición de Términos Básicos

- **Límites de distorsiones de entrepiso:** Máximos desplazamientos relativos de entrepiso.
- **Rigidez:** Es la propiedad que tiene una estructura para oponerse a las deformaciones o las capacidades de soportar cargas sin deformarse.
- **Resistencia:** La capacidad de los componentes estructurales para soportar las presiones a las que están sometidos, sin fracturarse, es lo que define su durabilidad.
- **Tabique:** Muro no portante que se usa para la división de ambientes o para cerrar perímetro de construcción.
- **Excentricidad:** Que está fuera o apartado del centro.

- **Análisis y Diseño:** El proceso de análisis se centra en adquirir una comprensión integral de las acciones y comportamientos del sistema para satisfacer sus necesidades funcionales. Por el contrario, el diseño implica desarrollar aún más el análisis para incorporar requisitos no funcionales, como por ejemplo cómo el sistema logra sus objetivos de manera sucinta.
- **Irregular:** La irregularidad de un objeto se puede definir como la ausencia de uniformidad en su forma, tamaño, cantidad o cualquier otra característica que lo distinga de otros elementos de su misma categoría.
- **Informal:** La palabra "informal" sirve para describir algo o alguien que no se ajusta a las normas, reglamentos o convenciones establecidas. Este término se asocia con lo atípico, excéntrico o no tradicional.
- **Vivienda:** Un lugar o estructura segura diseñada para ser habitada.
- **Autoconstrucción de vivienda:** Estas construcciones carecen de supervisión técnica durante todo su proceso. Si bien el propietario recibe orientación de un maestro de obras, no hay participación de un ingeniero civil o arquitecto.
- **Vulnerabilidad:** La declaración sugiere una sensación de vulnerabilidad, un estado en el que uno está expuesto a un peligro o a la posibilidad de sufrir daño. Esto también implica una susceptibilidad a dicho daño y al impacto físico que puede acompañarlo.
- **Dúctil:** El texto explica la capacidad de los materiales para sufrir deformaciones cuando se les somete a cargas, sin sufrir fracturas ni roturas. Esta deformación sólo se produce hasta el punto en que se ha superado el límite elástico del material.

- **Sismorresistente:** Estructura capaz de soportar un sismo.
- **Vulnerabilidad Sísmica:** Este parámetro se mide examinando el nivel de destrucción que un terremoto podría causar a una estructura.
- **Muestreo:** El proceso de elegir una muestra representativa de una población determinada se denomina comúnmente técnica de muestreo.
- **Muestreo no probabilístico:** El proceso de seleccionar muestras basándose en el criterio personal en lugar de una selección aleatoria se conoce como técnica de muestreo subjetivo en la investigación.
- **Muestreo probabilístico:** La técnica de selección de una muestra mediante la cual todos los elementos tienen las mismas posibilidades de ser elegidos se conoce como muestreo aleatorio. Este método de selección de muestras garantiza que la muestra sea una representación justa y precisa de la población de la que se deriva.
- **Análisis Comparativo:** Que compara o sirve para comparar.
- **Método Multicriterio:** El proceso de evaluar diferentes opciones basándose en criterios personales y fusionarlas en una evaluación integral se denomina metodología.

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1 Método de la Investigación

El presente proyecto utiliza el método de observación para reunir información visual, mediante fichas y encuestas. Así mismo utiliza un software y un método multicriterio para obtener datos numéricos. Estos métodos permitirán estimar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la zona de estudio, de manera rápida y de manera más elaborada. Finalmente, al hacer la comparación de cada método se obtendrá cuál de ellas es la más idónea para la zona de estudio.

3.2 Diseño de la Investigación

Es un diseño no experimental que se empleará de manera transversal. Hernandez Sampieri et al. (2003), definen a un estudio no experimental como los estudios sin la alteración de variables.

3.3 Tipo de la Investigación

Es aplicado, dado que el presente estudio se aplicó el método de INDECI, el Método Multicriterio de CENEPRED y un análisis con Software para evaluar la vulnerabilidad sísmica en el en el lugar de estudio. Bunge (1971), lo define como una investigación cuyo propósito es dar solución.

3.4 Nivel de la Investigación

Es descriptivo, por que, mediante la observación, aplicación de encuesta y mediciones realizadas en visitas de campo se obtuvo datos estructurales, constructivos, geométricos de los inmuebles y datos estadísticos.

3.5 Enfoque Metodológico

Es cuantitativo, pero contiene en sus métodos ejecutados características cuantitativas y cualitativas, ya que estas utilizaron la recopilación de datos a través de la observación visual, aplicación de un Software y el método multicriterio los cuales dan resultados con datos numéricos.

3.6 Población y Muestra

3.6.1 Población

INEI en el 2017 efectúa el censo N° VII de viviendas, donde indica que el Distrito de San Miguel donde se encuentra la Urbanización de estudio, Provincia de San Román del Departamento de Puno cuenta con 23179 viviendas entre construcciones de material noble, techos de calamina (tejas) y material precario. Al realizar el conteo de la población en La Urbanización de Estudio “Señor de los Milagros” se tiene una cantidad de 349 viviendas.

3.6.2 Muestra

El tipo de muestreo será probabilístico a la hora de aplicar el método de verificación sísmica de INDECI y el Método Multicriterio de CENEPRED debido a que la población no es muy grande, es finita o determinada. Este tipo de muestreo utiliza el método de selección aleatorio el cual ofrece una mejor oportunidad de obtener una muestra representativa de la población. El tipo de muestra para el método con software será no probabilístico, por lo que se elegirá de acuerdo al criterio del investigador una muestra representativa.

El muestreo probabilístico en esta investigación aplicara la siguiente formula estadística para determinar el número de viviendas a analizar:

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

Donde:

n: Tamaño de muestra de la población obtenida por la formula.

Z: Es el parámetro estadístico que depende del nivel de confiabilidad. En este caso nuestro nivel de confiabilidad será del 90 % y para este nivel el parámetro estadístico es 1.65.

N: Es el tamaño de la población N = 349 viviendas.

e: Es el error de estimación máximo aceptable, para esta investigación tendremos un error del 10% e =0.10.

p: Es la probabilidad de éxito, para esta investigación optaremos por un 90% p = 0.9.

q: Es la probabilidad de fracaso, en este caso es q = 1 – p.

$$n = \frac{1.65^2 * 0.9 * 0.1 * 349}{0.10^2 * (349 - 1) + 1.65^2 * 0.9 * 0.1} = 23 \text{ viviendas}$$

3.7 Técnicas e Instrumentos

3.7.1 Técnicas de Recopilación de Datos

Se utilizará la técnica observacional, ya que a través de la visualización se obtendrá información como son las características de las viviendas, proceso constructivo, fotografías. Así también se utilizará la encuesta para obtener información que no se pueda ver in situ y en el momento.

El uso libros, revistas, tesis, artículos, manual de INDECI, Manual de CENEPRED, el Reglamento Nacional de Edificaciones y las normas vigentes en nuestro país también serán consideradas en esta técnica, con el propósito de sistematizar el marco teórico.

3.7.2 Instrumento de Recolección de Datos con el Método de Verificación Sísmica de INDECI

El instrumento a utilizar en campo es la Ficha de Verificación “Determinación de la vulnerabilidad de las viviendas para caso de sismo” que nos proporciona el Instituto Nacional de Defensa Civil aprobado con Resolución Jefatural N°125 – 2010 - INDECI, donde se basa en la inspección visual y cuestionamientos para lograr las características intrínsecas de las viviendas.

La Ficha de verificación está orientada a identificar, determinar, informar acerca de la vulnerabilidad sísmica para luego brindar recomendaciones generales de carácter inmediato como medida de prevención.

Previamente antes de llenar la Ficha de Verificación se deberá estudiar el Manual del Verificador elaborado por INDECI.

La Ficha de Verificación consta de 03 hojas, dentro de las cuales se encuentran las secciones A, B, C, D, E, F y G las cuales brindan información y se describe a continuación:

- SECCIÓN A: UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA

La sección A contiene la ubicación, información censal, hora y fecha del estudio, dirección, datos personales del jefe (a) de hogar y alguna información relevante para la identificación de la vivienda.

Tabla 8: Sección A - Ubicación Geográfica de la Vivienda

A.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA										
1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA			2.-UBICACIÓN CENSAL (Fuente INEI)				3.-FECHA y HORA			
1 Departamento			1 Zona	N°				dd	mm	aa
2 Provincia			2 Manzana	N°						
3 Distrito			3 Lote	N°				Hora	:	horas
4.DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA 1 Avenida () 2 Calle () 3 Jiron () 4 Pasaje () 5 Carretera () 6 Otro ()										
Nombre de la Calle, Av, Jr, etc.					Puerta N°	Interior	Piso	Mz	Lote	Km
Nombre de la Urbanización / Asentamiento Humano / Asoc. De vivienda / otros										
Referencia:										
5. APELLIDOS Y NOMBRES DEL(A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)										
Apellido Paterno										
Apellido Maternidad										
Nombres		6. DNI .....J.....L.....L.....L.....L.....L.....L.....L.....L.....L.....								

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010

- SECCIÓN B: INFORMACIONES DE LOS INMUEBLES POR OBSERVACIONES DIRECTAS

La sección B contiene la información que se va a obtener ingresando a la vivienda a través de la observación directa.

Tabla 9: Sección B - Información del Inmueble por Observación Directa

B. INFORMACIÓN DEL INMUEBLE POR OBSERVACIÓN DIRECTA	
1. DESDE EL EXTERIOR SE PUEDE OBSERVAR QUE:	2. LA VIVIENDA SE ENCUENTRA....
1. En caso de colapso, por el predominante deterioro, SI compromete el área colindante ()	1 Habitada ()
2. Ante posible colapso, por el predominante deterioro, NO compromete el área colindante ()	2 No Habitada ()
3. No muestra precariedad ()	3 Habitada, pero sin ocupantes ()
4. No fue posible observar el estado general de la vivienda ()	4 Rechaza la Verificación ()

Cuando la pregunta 2 tenga cualquiera de las siguientes respuestas: Vivienda **2 NO habitada**, **3 Habitada pero sin ocupantes**, ó **4 Rechaza la Verificación**, deberá pasar al campo N° 6 de la sección "C" y CONCLUIR LA VERIFICACIÓN.

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010

- **SECCIÓN C: CARACTERÍSTICA DEL TIPO DE VIVIENDA**

En la Sección C del documento, los lectores pueden encontrar detalles pertinentes sobre el recuento total de personas que residen dentro del hogar, estrategias para reubicarse en áreas seguras, así como la posibilidad de una evacuación rápida en situaciones de emergencia. Además, se incluye información acerca de que, si el terreno es apropiado o no sobre el cual está la vivienda, por ejemplo, terrenos pantanosos.

Tabla 10: Sección C – Característica del Tipo de Vivienda

C. CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA			
1. CUENTA CON UNA PUERTA INDEPENDIENTE		2. FORMA PARTE DE UN COMPLEJO	
1 SI, cuenta con una puerta de calle ()		1 Multifamiliar horizontal ()	
2 NO, es parte de un complejo multifamiliar ()		2 Multifamiliar vertical ()	
		3 No aplica ()	
3. TOTAL DE OCUPANTES (Cantidad De ocupantes)			
		1 De la vivienda	
		2 Del complejo multifamiliar (aproximado)	
4. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		5. CANTIDAD DE PISOS DEL COMPLEJO MUTIFAMILIAR	
1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)		1 Cantidad de niveles superiores (incluido el 1° piso)	
2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)		2 Cantidad de niveles inferiores (sótanos)	
3 No aplica, por ser área común de la vivienda multifamiliar		3 No aplica por ser vivienda unifamiliar	
6. FACTORES CRÍTICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD "MUY ALTO" o "ALTO"			
1 El inmueble se encuentra en un terreno inapropiado para edificar		()	
2 Encontrarse el inmueble en una ubicación expuesta a derrumbes y/o deslizamientos		()	
3 Otro:		()	
4 Otro:		()	
5 No Aplica		()	
De ser necesario, se deberá especificar los factores y tener en consideración esta información para la evaluación de las edificaciones colindantes			

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010

- **SECCIÓN D: CARACTERÍSTICA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA**

La sección D contiene la información más importante de esta ficha, ya que esta comprende la parte técnica con la cual se determinará la Vulnerabilidad Sísmica Independientemente de las demás Secciones. El verificador debe contar con formación universitaria preferentemente en ingeniería civil o arquitectura.

Esta sección es donde se califica la vulnerabilidad sísmica con puntuaciones que van desde 1 = BAJO, 2 = MODERADO, 3 = ALTO Y 4 = MUY ALTO.

Esta sección refiere a información como al material predominante de la edificación, preguntas formuladas al jefe(a) de hogar, microzonificación sísmica de los suelos, topografía del terreno, la vulnerabilidad sísmica de una estructura está influenciada por multitud de factores como la configuración geométrica en planta, la presencia de juntas de dilatación sísmicas, la concentración de masa en los niveles superior e inferior.

Tabla 11: Sección D - Características de la Vivienda

D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Adobe	()	4	6. Adobe reforzado	()	3	8. Albañilería confinada	()	2	9. Concreto Armado	()	1
2. Quincha	()		7. Albañilería	()							
3. Mampostería	()										
4. Madera	()										
5. Otros	()										
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. No	()	4	2. Solo Construcción	()	3	3. Solo Diseño	()	2	4. Si, totalmente	()	1
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Mas de 50 años	()	4	2. De 20 a 49 años	()	3	3. De 3 a 19 años	()	2	4. De 0 a 2 años	()	1
4. TIPO DE SUELO											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Rellenos	()	4	4. De 20 a 49 años	()	3	6. Granular Fino Arcilloso	()	2	7. Suelos Rocosos	()	1
2. Depositos Maricos	()		5. Arena de gran espesor	()							
3. Pantanosos, Turba	()										
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plana o Ligera		Valor
1. Mayor a 45 %	()	4	2. Entre 45 % a 20 %	()	3	3. Entre 20 % a 10 %	()	2	4. Hasta 10 %	()	1
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Muy Pronunciada		Valor	Pronunciada		Valor	Moderada		Valor	Plana o Ligera		Valor
1. Mayor a 45 %	()	4	2. Entre 45 % a 20 %	()	3	3. Entre 20 % a 10 %	()	2	4. Hasta 10 %	()	1
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA					8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN						
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Irregular	()	4	2. Regular	()	1	1. Irregular	()	4	2. Regular	()	1
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA					10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...						
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. No, No Existen	()	4	2. Si	()	1	1. Superiores	()	4	2. Inferiores	()	1
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios		Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad		Valor	11.3 Regular Estado		Valor	11.4 Buen Estado		Valor
1. Cimiento	()	4	1. Cimiento	()	3	1. Cimiento	()	2	1. Cimiento	()	1
2. Columnas	()		2. Columnas	()		2. Columnas	()		2. Columnas	()	
3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()	
4. Vigas	()		4. Vigas	()		4. Vigas	()		4. Vigas	()	
5. Techos	()		5. Techos	()		5. Techos	()		5. Techos	()	
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Humedad	()	4	4. Debilitamiento por modificaciones	()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada	()	4	8. No aplica	()	0
2. Cargas laterales	()		5. Debilitamientos por sobrecarga	()		7. Otros.....	()				
3. Colapso elementos del entorno	()										

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010

- SECCIÓN E: DETERMINACIONES DE LOS NIVELES DE LAS VULNERABILIDADES

Esta sección dependerá de la Sección D por lo que la hace muy importante independientemente de las demás. En esta Sección es en donde se llenará el valor asignados en la sección D, se realizará la sumatoria y el resultado se ubicará en la sección E.2 para establecer el grado de vulnerabilidad sísmica con calificaciones de Bajo, Moderado, Alto y Muy Alto.

Tabla 12: Determinación de la Vulnerabilidad de la Vivienda

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA													
Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D													
Σ	E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda													
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad										Calificación Según E.1 (marcar con "X")	
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.											
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.											
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna											
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.											

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010

- SECCIÓN F: RECOMENDACIONES DE CARÁCTERES INMEDIATOS PARA EL JEFE(A) DE HOGAR

La sección F es en donde se marcará con “X” el nivel de vulnerabilidad logrado en la Sección E, por defecto se obtiene recomendaciones y si fuera necesario se incluirá recomendaciones adicionales.

Tabla 13: Recomendaciones de Carácter Inmediato

F. RECOMENDACIONES DE CARÁCTER INMEDIATO PARA JEFE(A) DE HOGAR		
Calificación viene de la sección "E"		
Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones Generales para caso de SISMOS (*)	Calificación (marcar con "x")
MUY ALTO	La vivienda NO DEBE SER HABITADA Muy importante: * Si el nivel de Vulnerabilidad responde a factores inherentes al Tipo de Suelo, Ubicación y/o normas vigentes, la restricción del uso del terreno es definitivo. * Si el nivel de Vulnerabilidad corresponde a elementos estructurales de la vivienda considerar Reconstrucción si el uso del terreno es adecuado.	()
ALTO	En caso de sismo se debe EVACUAR la edificación en forma inmediata , Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos; Reforzar los elementos de la vía de evacuación, en caso de ser factible; Reconocer la zona de seguridad exterior, Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.	()
MODERADO	Determinar y/o REFORZAR la potencial Zona de Seguridad Interna ; Reconocer la vía de evacuación, eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos; REFORZAR la vía de evacuación; Después de un Sismo se debe evacuar la edificación lo antes posible ; Reconocer la Zona de Seguridad Exterior; Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.	()
BAJO	Determinar la Zona de Seguridad Interna ; Determinar la vía de evacuación ; Reconocer la vía de evacuación eliminar los elementos suspendidos que puedan caer y los obstáculos; Después de un Sismo se debe evacuar la edificación lo antes posible ; Reconocer la Zona de Seguridad Exterior; Practicar los simulacros para casos de sismos, tanto municipales como familiares.	()
<i>Otras recomendaciones:</i>		

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010

- **SECCIÓN G: RECOMENDACIÓN REFERIDA A LA POTENCIAL “ZONA DE SEGURIDAD” Y/O VIA DE EVACUACIÓN**

La sección G contiene recomendaciones.

Tabla 14: Recomendación Referida a la Potencial Zona de Seguridad Y/O de Evacuación

G. RECOMENDACIÓN REFERIDA A LA POTENCIAL "ZONA DE SEGURIDAD" Y/O "VIA DE EVACUACIÓN"				
El nivel de vulnerabilidad viene de la sección "E"				
Nivel de Vulnerabilidad	Recomendaciones para la ZONA DE SEGURIDAD y/o VIA DE EVACUACIÓN			
MUY ALTO	No aplica, la Vivienda NO ES HABITABLE			
ALTO	No aplica, recomendar zona de seguridad interna			
	Vía de evacuación recomendada:			
MODERADO	Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos			
	REFORZAR potencial Zona de seguridad interna, que se recomienda:			
	Área aproximada: .....m ²	Total de ocupantes:	Zona de Seguridad para	personas aprox.....
	Si la zona de Seguridad no es suficiente para la cantidad de personas que la requieren, para el uso de esta área se deberá dar prioridad a las personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Madre Gestante y Personas con capacidades diferentes).			
	Vía de evacuación recomendada:			
BAJO	Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos			
	Potencial zona de seguridad interna recomendada:			
	Área aproximada: .....m ²	Total de ocupantes:	Zona de Seguridad para	personas aprox.....
	Si la zona de Seguridad no es suficiente, para el uso de esta área se deberá priorizar personas vulnerables (Ejemplo: Adulto Mayor, Niños, Madre Gestante y Personas con capacidades diferentes).			
	Vía de evacuación recomendada:			
Hacer uso de la Cartilla de recomendaciones para el hogar en caso de sismos				

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010

3.7.3 Instrumento de Recolección de Datos con el Método con Software – ETABS mediante la Norma E - 0.30

En este método se recolectará datos mediante la **Tabla 15**, así también se elaborará planos y realizará ensayos para luego analizarlos con el software ETABS que se basará en la norma E.030.

Tabla 15: *Tabla de Recopilación de Datos*

Ficha de Campo	
Datos de la Vivienda N°1 de un Piso	
Ubicación:	.....
Uso:	.....
Número de pisos:	.....
Año de construcción:	.....
Distribución de Ambientes:	.....
Sección de Columnas:	.....
Sección de vigas:	.....
Diafragma:	.....
Alturas de entrepiso:	.....
Sistema estructural:	.....
Aislamiento sísmico:	.....

Fuente: Elaboración Propia.

El RNE, NTP E.030 es responsable de establecer los requisitos mínimos para el diseño y análisis de edificaciones para actividad sísmica. Además, servirá como medio para recopilar datos sísmicos.

La norma E.030 brinda 2 métodos de análisis. El primero es un Análisis Estático o de Fuerza Estáticas Equivalentes el cual tiene restricciones como: analizar todas las edificaciones regulares e irregulares que se encuentren en zona sísmica 1, Tal como

establece el artículo 19 de la norma, el análisis de edificaciones tipo, que no superen los 30 metros de altura, y el uso de sistemas de muros de carga de hormigón armado tienen una limitación de altura de 15 metros, independientemente de si la edificación es regular o no. El enfoque alternativo es el Análisis Espectral Modal Dinámico, que no tiene limitaciones y puede utilizarse en cualquier tipo de edificio.

Luego de considerar los principios expuestos en la Norma E.030 y tener en cuenta las prácticas constructivas actuales en la Urbanización Señor de los Milagros, este estudio ha optado por un Análisis Espectral Modal Dinámico. Este método implica una combinación de los modos naturales de vibración de la estructura, que se obtienen a través de un espectro inelástico de pseudoaceleraciones.

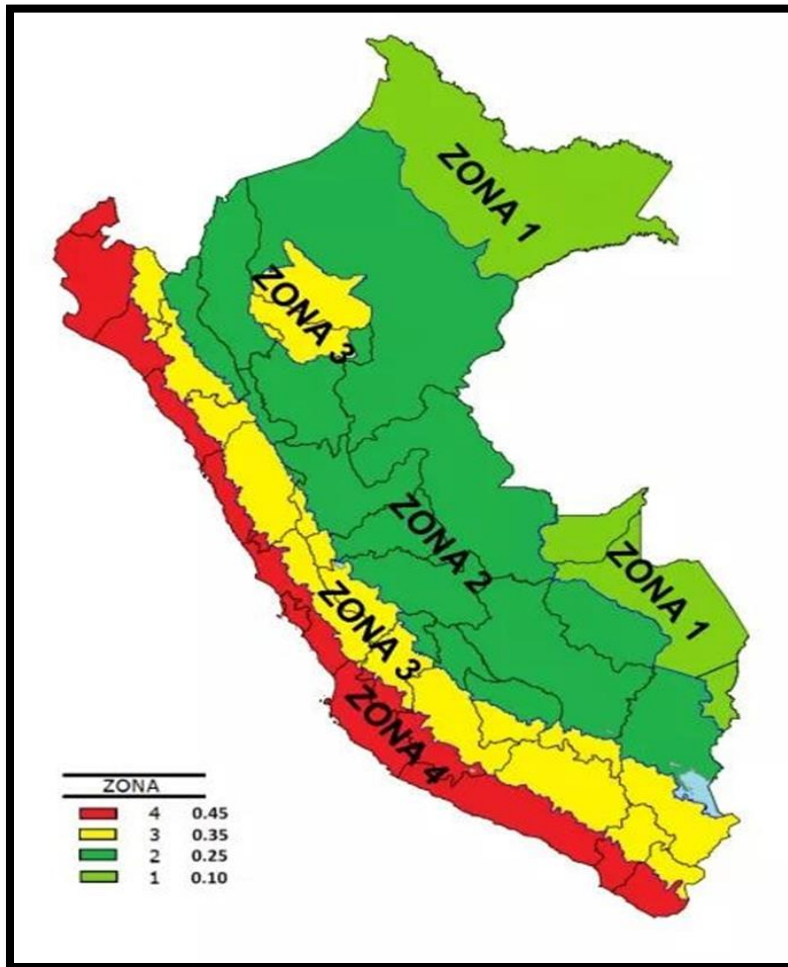
Para realizar un Análisis Dinámico se debe tomar en cuenta también información de la Norma E.020 “Cargas” y E.060 Concreto Armado.

3.7.3.1 Información que Proporciona la NTP E.030

Para el Análisis Dinámico la norma E.030 establece obtener la siguiente información:

- **Factor de Zonificación “Z”.** – El factor de zonificación es las aceleraciones máximas horizontal en suelo rígido. Luego de muchos estudios de la distribución espacial de los movimientos sísmicos del Perú esta se ha dividido en 4 zonas según se manifiestan en la **Figura 38**.

Figura 38: Zonas Sísmicas.



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – E.030 - 2016

Para obtener la ubicación exacta de que zona le corresponde a cada lugar se deberá revisar el ANEXO II del RNE y así obtener el Factor Z.

Tabla 16: Factor de Zona "Z".

Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Adaptación de la Norma E.030 del RNE – 2021, Tabla N°1.

- **Factor de Uso (U).** - Este factor se basa en la importancia de las edificaciones según su uso o función y se clasifican según **Tabla 17**.

Tabla 17: *Categorías de las Edificaciones y Factor "U".*

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
	A1: El Ministerio de Salud regula el establecimiento del segundo y tercer nivel del sector salud, tanto público como privado.	Ver nota 1
A EDIFICACIONES ESENCIALES	<p>A2: Se consideran indispensables las estructuras que son vitales para la gestión de emergencias y las operaciones gubernamentales y que tienen el potencial de funcionar como refugios después de una catástrofe. Estos edificios incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quedan excluidas las instituciones médicas que no entran en la clasificación A1. • Los siguientes lugares pueden considerarse cruciales para el funcionamiento de una ciudad: puertos, aeropuertos, estaciones de ferrocarril de pasajeros, sistemas de transporte masivo, locales municipales y centros de comunicaciones. • Estaciones de bomberos, bases militares y comisarías. • Las instalaciones para generar y transformar electricidad, embalses y plantas para tratar el agua son componentes cruciales de la infraestructura. • Las instituciones educativas abarcan una variedad de establecimientos, incluidos institutos tecnológicos superiores y universidades. • Ciertas estructuras, como fundiciones, fábricas y almacenes de gran tamaño que albergan sustancias peligrosas o combustibles, pueden representar un mayor peligro si se desmoronaran o colapsaran. • Estructuras que albergan documentos y datos gubernamentales cruciales. 	1.5
B EDIFICACIONES IMPORTANTES	<p>Ciertas estructuras están diseñadas para albergar grandes multitudes de personas, como cines, estadios, teatros, y coliseos. Además, edificios como centros comerciales, terminales de autobuses, penitenciarios, museos y bibliotecas conservan un valioso patrimonio.</p> <p>Los almacenes que almacenan cereales y otros suministros cruciales se consideran instalaciones esenciales.</p>	1.3
C EDIFICACIONES COMUNES	Estructuras típicas, que incluyen, entre otras, residencias, centros de negocios, establecimientos hoteleros, establecimientos de comida, unidades de almacenamiento y plantas industriales, que no presentan un mayor riesgo de incendio o descarga de sustancias peligrosas en caso de falla.	1.00
D EDIFICACIONES TEMPORALES	Estructuras temporales para fines de almacenamiento, stands y otras necesidades comparables.	Ver nota 2

Fuente: Adaptación de la Norma E.030 del RNE 2021, Tabla N°5.

- **Factores de Suelo “S”.** – Este factor se basa en las velocidades de propagaciones de las ondas de corte (Vs) en los suelos y se dividen en 5: Perfil Tipo S₁ – Roca o Suelos Muy Rígidos, Perfil Tipo S₀ – Roca Dura, Perfil Tipo S₃ – Suelos Blandos, Perfil Tipo S₂ – Suelos Intermedios y Perfil Tipo S₄ – Condiciones Excepcionales.

Para obtener este factor también se toma en cuenta la Zonificación y se logra de la **Tabla 18**.

Tabla 18: Factores de Suelos “s”.

Zona \ Suelo	S0	S1	S2	S3
	Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: Adaptación de la Norma E.030 del RNE - 2021, Tabla N°3.

- **Factor Reducciones de Fuerzas Sísmicas “R”.** - El factor o coeficiente de disminución de las fuerzas sísmicas “R” dependerá de los Sistemas Estructurales de las edificaciones y de las Irregularidades Estructurales que pueda tener, se determina a partir de las siguientes formulas:

$$R = R_o * I_a * I_p$$

Donde:

R_o: Coeficiente básico de disminución de fuerzas sísmicas (Sistema Estructural) y se logra de la **Tabla 19**.

I_p: Factores de irregularidades en planta y se logra

Tabla 21.

I_a: Factor de irregularidad en altura y se obtiene de la **Tabla 20**.

Tabla 19: Sistema Estructural “Ro”.

Sistema Estructural	Coef. Básico de Reducción Ro
Acero:	
Pórtico Especial Resistente a Momento (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De Muros Estructurales	6
Muros de Ductilidad Limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera	7

Fuente: Adaptación de la Norma E. 030 del RNE - 2021, Tabla N°7.

Tabla 20: Irregularidad Estructural en Altura “Ia”.

Irregularidades Estructurales en Altura	Ia
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Si la rigidez horizontal del entrepiso cae por debajo del 70% de la rigidez lateral del entrepiso encima de él, o por debajo del 80% de la rigidez lateral promedio de los tres pisos encima de él, entonces una o más direcciones en el análisis tienen una irregularidad en la rigidez. Esta condición se aplica a los niveles contiguos al entrepiso.	0.75
Irregularidad de Resistencia – Piso Débil La irregularidad de la resistencia es una noción que surge cuando la resistencia de un entrepiso, en cualquier dirección de análisis, es menor al 80% de la resistencia del entrepiso ubicado directamente encima de él contra las fuerzas de corte.	
Irregularidad Extrema de Rigidez (ver tabla N°10) En la evaluación de entrepisos, es crucial identificar cualquier irregularidad sustancial en la rigidez. Esto se puede lograr examinando si la rigidez lateral de una dirección de análisis específica es inferior al 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediatamente encima de ella, o menos del 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles del entrepiso adyacentes.	0.50
Irregularidad Extrema de Resistencia (ver tabla N° 10) Cuando la resistencia contra las fuerzas cortantes de un piso en particular está por debajo del 65% de la resistencia del piso directamente encima de él, indica una disparidad excepcional de propiedades resistivas en cualquier dirección del examen.	
Irregularidad de Masa o Peso Si el peso de un piso excede 1,5 veces el peso de un piso adyacente, habrá una discrepancia en masa (o peso) según las especificaciones señaladas en el artículo 26. Es importante tener en cuenta que esta norma no se aplica a ninguno de los techos. o sótanos.	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical En el caso de que el tamaño de una estructura resistente a cargas laterales exceda 1,3 veces el tamaño correspondiente de un entrepiso adyacente en cualquier dirección de análisis, se considera una configuración irregular. Es importante señalar, sin embargo, que este criterio particular no se extiende a los tejados ni a los sótanos.	0.90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Una edificación se considera irregular si alguno de sus elementos que soportan un esfuerzo cortante superior al 10% presenta un desalineamiento vertical. Esta desalineación puede ser resultado de un cambio de orientación del eje, y si excede el 25% de la dimensión correspondiente de ese componente.	0.80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver tabla N°10) Si la fuerza cortante resistida por los elementos que son discontinuos, como se mencionó anteriormente, supera el 25% de la fuerza cortante total, entonces se produce una discontinuidad extrema.	0.60

Fuente: Adaptación de la Norma E. 030 del RNE - 2021, Tabla N°8.

Tabla 21: Irregularidad Estructural en Planta “Ip”.

Irregularidades Estructurales en Planta	Factor de Irregularidad Ip
<p>Irregularidad Torsional</p> <p>Si el desplazamiento relativo máximo (Δ_{max}) de un entrepiso en un extremo de un edificio en cualquiera de la dirección de análisis, que incluye la excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio ($\Delta_{average}$) del mismo entrepiso en ambos extremos del edificio para la misma condición de carga, entonces hay irregularidad de torsión. El parámetro específico mencionado es relevante únicamente para estructuras que tienen diafragmas inflexibles, y únicamente si el movimiento relativo más alto del entrepiso es superior a la mitad del movimiento permisible especificado en la Tabla 11.</p>	0.75
<p>Irregularidad Torsional Extrema (Ver tabla N°10)</p> <p>Se pueden identificar irregularidades torsionales notables si el desplazamiento relativo máximo de un piso en un extremo de un edificio, que se calcula teniendo en cuenta la excentricidad accidental, supera 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo piso en cualquier dirección de análisis. tal como se indica y bajo las mismas condiciones de carga. La aplicación de esta norma en particular se restringe únicamente a edificios que poseen estructuras inflexibles. Además, solo se implementa cuando el desplazamiento relativo más alto del entrepiso excede el 50% del límite de desplazamiento especificado en la Tabla No. 11.</p>	0.60
<p>Esquinas Entrantes</p> <p>Cuando una estructura tiene esquinas retranqueadas y exceden el 20% de la dimensión total en planta en ambas direcciones, se clasifica como estructura irregular.</p>	0.90
<p>Discontinuidad del Diafragma</p> <p>En los casos en que los diafragmas tengan roturas repentinas o fluctuaciones notables en la rigidez, como aberturas que excedan el 50% del área total del diafragma, se considera que la estructura es irregular. Además, si cualquier sección transversal del diafragma en cualquier piso y en cualquier dirección analítica tiene un área de resistencia neta menor al 25% del área total de la misma dirección calculada con todas las dimensiones del piso, entonces hay irregularidad.</p>	0.85
<p>Sistemas no Paralelos</p> <p>El concepto de irregularidad entra en juego cuando los componentes resistentes a fuerzas laterales no son paralelos en ninguna de las direcciones de análisis. Sin embargo, esto no se aplica si los ejes de los marcos o las paredes forman ángulos inferiores a 30 grados. Asimismo, no se considera irregularidad si los componentes que no son paralelos resisten menos del 10% del cortante del forjado.</p>	0.90

Fuente: Adaptación de la Norma E. del RNE - 2021, Tabla N°9.

- **Factores de Amplificaciones Sísmicas (C).** – Este factor dependerá de los periodos T_p y T_L , y se interpreta como la amplificación de las aceleraciones estructurales respecto de las aceleraciones de los suelos. Se define por la siguiente expresión:

$$\text{Si } T < T_p \quad \Rightarrow \quad C = 2.5$$

$$\text{Si } T_p < T < T_L \quad \Rightarrow \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$\text{Si } T > T_L \quad \Rightarrow \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

Donde:

T : Es el Periodo Primordial de vibración para cada dirección y se calcula con la

formula
$$T = \frac{hn}{Ct}$$

T_p : Etapa que define la plataforma del factor C y se obtiene de la **Tabla 22**.

T_L : Etapa que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante y se obtiene de la **Tabla 22**.

h_n : Altura de la edificación en metros.

C_i : Coeficiente para estimar el periodo esencial de un edificio y se obtiene de la **Tabla 23**.

Tabla 22: Periodos “ T_p y T_L ”.

	Perfil del Suelo			
	S0	S1	S2	S3
T_p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T_L (s)	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: Adaptación de la Norma E. 030 del RNE - 2021, Tabla N°4.

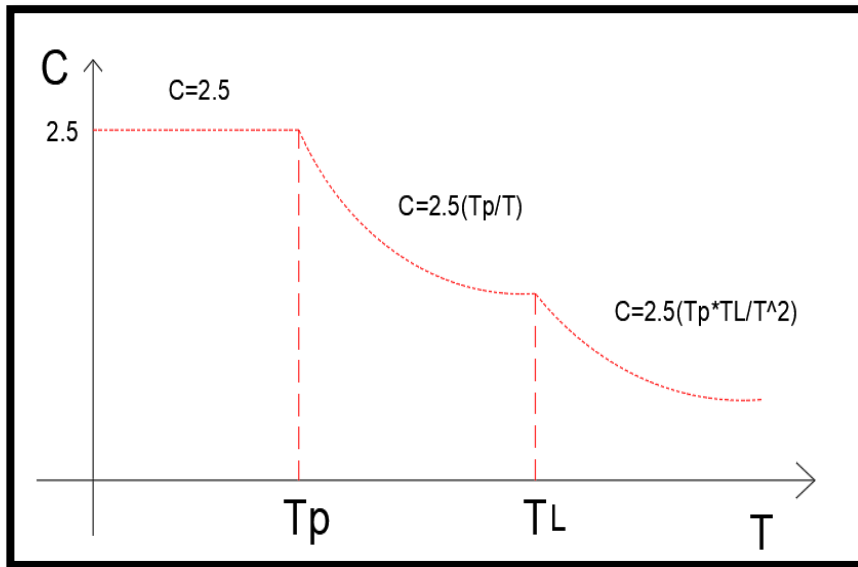
Tabla 23: Coeficiente de estimación del periodo de la estructura.

CT	Descripción
35	Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente: a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostramiento.
45	Para edificios cuyos elementos resistentes sea: a) Pórticos de acero arriostrados b) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
60	Los muros estructurales, los muros de ductilidad limitada y los edificios de mampostería y hormigón armado dual requieren especial atención en su construcción.

Fuente: Norma E. 030 del RNE – 2021, art. 28.4.1.

Para el caso de un análisis dinámico modal espectral el factor “C” será variable ya que su cálculo dependerá del periodo fundamental “T”, y este periodo tomara valores que van desde 0.1 segundos a más sucesivamente. El espectro del Periodo “T” versus la Amplificación Sísmica “C se grafica como se manifiestan en la **Figura 39**.

Figura 39: Espectro C vs T .



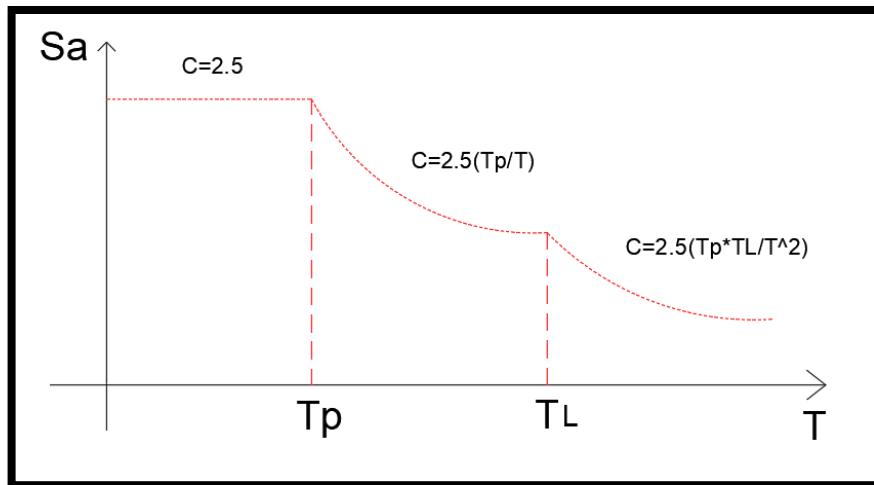
Fuente: Elaboración Propia.

- **Factor “g”**. – Este factor es la aceleración de la gravedad de la tierra 9.81m/s^2
- **Aceleración Espectral “Sa”**. –La aceleración espectral se define por la siguiente formula:

$$S_a = \frac{Z U C S}{R} * g$$

Donde “Z”, “U”, “S” y “R” y “g” son parámetros sísmicos firmes definitivos principalmente; y “C”, será el factor variable. El espectro Inelástico de Pseudo Aceleraciones vendría a ser el Periodo “T” versus la aceleración espectral “Sa” y se grafica como se muestran en la **Figura 40**.

Figura 40: Espectro de Pseudo - aceleraciones T vs S_a



Fuente: Elaboración Propia.

- **Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles.** - El control de distorsión límite será de acuerdo a la **Figura 24**.

Tabla 24: Limite para la Distorsión de Entrepiso

Material Predominante	$\Delta i/h_{ei}$
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

Fuente: Adaptación de la Norma E. 030 del RNE - 2021, Tabla N°11.

Realizado el análisis lineal elástico la norma E.030 también en indica en su artículo 31.1 que desplazamiento lateral en edificaciones regulares se multiplican por 0.75R y las edificaciones irregulares por 0.85R

3.7.3.2 Información que Proporciona la NTP E.020

La norma E.020 “Cargas” ayudara en los nitrados de cargas por que brinda información como son las cargas vivas mínimas repartidas de acuerdo a la ocupación o uso de la edificación como se muestran en la **Tabla 25**.

Tabla 25: Cargas Vivas Mínimas Repartidas

Ocupación o Uso	Cargas Repartidas Kpa (kgf/m ²)	Ocupación o Uso	Cargas Repartidas Kpa (kgf/m ²)
Almacenaje	5.0(500) ver 6.4	Instituciones Penales	
Baños	Igual a la carga principal del resto del área, sin que sea necesario que exceda de 3.0 (300)	Celdas y zona de habitación	2.0(200)
Bibliotecas	Ver 6.4	Zonas Públicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Salas de lectura	3.0(300)	Corredores y escaleras	4.0(400)
Salas de almacenaje con estantes fijos (no apilables)	7.5(750)	Lugares de Asamblea	
Corredores y escaleras	4.0(400)	Con asientos fijos	3.0(300)
Centro de Educación		Con asientos móviles	4.0(400)
Aulas	2.5(250)	Salones de bailes, restaurantes, museos, gimnasios y vestíbulos de teatros y cines	4.0(400)
Talleres	3.5(350 ver 6.4)	Graderías y tribunas	5.0(500)
Auditorios, gimnasios, etc.	De acuerdo a lugares de asamblea	Corredores y escaleras	5.0(500)
Laboratorios	3.0(300) ver 6.4	Oficinas	
Corredores y escaleras	4.0(400)	Exceptuando salas de archivo y computación	2.5(250)
Garajes		Salas de archivo	5.0(500)
Para parqueo exclusivo de vehículos de pasajeros, con altura entrada menor que 2.40m	2.5(250)	Salas de computación	2.5(250) ver 6.4
Para otros vehículos	Ver 9.3	Corredores y escaleras	4.0(400)
Hospitales		Teatros	
Salas de operación, laboratorios zonas de servicio	3.0(300)	Vestidores	2.5(250)
Cuartos	2.0(200)	Cuarto de Proyección	3.0(300) ver 6.4
Corredores y escaleras	4.0(400)	Escenario	7.5(750)
Hoteles		Zonas publicas	De acuerdo a lugares de asamblea
Cuartos	2.0(200)	Tiendas	5.0(500) ver 6.4
Salas publicas	De acuerdo a lugares de asamblea	Corredores y escaleras	5.0(500)
Almacenaje y servicios	5.0(500)	Viviendas	2.0(200)
Corredores y escaleras	4.0(400)	Corredores y escaleras	2.0(200)
Industria	Ver 6.4		

Fuente: Adaptación de la Norma E. 020 Cargas - 2022, Tabla N°1.

En relación a los Pesos Unitarios (Pe) de acuerdo al tipo de material usado en la construcción de la edificación la Norma E.020 brinda la **Tabla 26**.

Tabla 26: Pesos Unitarios

Material	Peso KN/m3 (kgf/m3)	Materiales	Peso KN/m3 (kgf/m3)
Aislamientos de:		Carbón de piedra	15.5(1550)
Carcho	2.0(200)	Cemento	14.5(1450)
Fibra de vidrio	2.0(200)	Materiales Amontonados:	
Fibrocemento	6.0(600)	Arena húmeda	18.0(1800)
Albañilería de:		Carburo	9.0(900)
Adobe	18(1800)	Coke	5.2(520)
Unidades de arcilla cocida sólida	18(1800)	Escorias de altos hornos	15.0(1500)
Unidades de arcilla cocida hueca	13.5(1350)	Escorias de carbón	10.0(1000)
Concreto Simple de:		Grava y arenas secas	16.8(1680)
Casco de ladrillo	18(18)	Nieve fresca	1.0(100)
Grava	23(23)	Piedra pómez	7.0(700)
Pómez	16(16)	Tierra seca	16.0(1600)
Concreto Armado		Tierra saturada	18.0(1800)
Añadir 1.0 C.S.		Metales:	
Enlucido o revoque de:		Acero	78.5(7850)
Mortero de cemento	20.0(2000)	Aluminio	27.5(2750)
Mortero de cal y cemento	18.5(1850)	Bronce	85.0(8500)
Mortero de cal	17.0(1700)	Cobre	89.0(8900)
Yeso	10.0(1000)	Estaño	74.0(7400)
Líquidos:		Hierro dulce	78.0(7800)
Ácido muriático	12.0(1200)	Latón	85.0(8500)
Ácido nítrico		Mercurio	136.0(13600)
Agua dulce	10.0(1000)	zinc	69.0(6900)
Gasolina	8.7(8700)	Otros:	
Petróleo	8.7(8700)	Acrílicos	12.0(1200)
Madera:		Cartón bituminado	6.0(600)
Coníferas	7.5(750)	Concreto asfáltico	24.0(2400)
Grupo A	11.0(1100)	Ladrillo pastelero	16.0(1600)
Grupo B	10.0(1000)	Losetas	24.0(2400)
Grupo C	9.0(900)	Teja artesanal	16.0(1600)
NTE E.101 agrupamiento de madera para uso estructural		Teja industrial	18.0(1800)
Mampostería de:		Vidrios	25.0(2500)
Bloques de vidrio	10.0(1000)	Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Morado	
Caliza	24.0(2400)	Con viguetas 0.10m de ancho y 0.40m entre ejes	
Granito	26.0(2600)	Espesor Aligerado	Espesor Losa Superior
Mármol	27.0(2700)		Peso propio
			kg kgf/m2
Pómez	12.0(1200)	0.17m	0.05m
Materiales Almacenados:		0.20m	0.05m
Azúcar	7.5(750)	0.25m	0.05m
Briquetas de carbón de piedra	17.5(1750)	0.30m	0.05m

Fuente: Norma E. 020 Cargas - 2022, Anexo N°1.

3.7.4 Instrumento de Recopilación de Datos con el Método Multicriterio –

CENEPRED (Proceso de Análisis Jerárquico – Matriz Saaty)

El método que aplica el “Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” de CENEPRED es el Método Multicriterio (AHP) creado por Thomas L. Saaty. Para la obtención de la Vulnerabilidad indica que se analizan la Dimensión Social, Ambiental y Económica, analizan el factor de Exposición, Fragilidad y Resiliencia. La recolección de datos está orientada en el manual, el cual muestra que se utiliza la Escala de Saaty que muestra la **Tabla 27**, Para adquirir respuestas con mayor significancia (ya sea numérica o verbal), se deben plantear una serie de preguntas que comparen 2 parámetros. Este proceso es esencial.

Tabla 27: Escala de Saaty

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante que ...	Al evaluar dos elementos, el primero se considera significativamente más significativo o completamente esencial en comparación con el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que ...	Al realizar una comparación entre dos elementos, el primero se considera significativa o completamente superior o favorecido en comparación con el segundo.
5	Mas importante o preferido que...	Al realizar una comparación entre dos elementos, se considera que el primero tiene mayor importancia o preferencia sobre el segundo.
3	Ligeramente más significativo o preferido que ...	Al contrastar dos elementos, el elemento inicial tiene un nivel de importancia o preferencia ligeramente mayor que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Cuando se compara un elemento con otro, no se distingue entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que ...	Si se hace una comparación entre dos elementos, generalmente se da a entender que el primero de los dos es marginalmente menos significativo o favorecido que el segundo.
1/5	Menos significativo o preferido que ...	Cuando se compara un elemento con otro, generalmente se considera que tiene menos importancia o preferencia que este último.
1/7	Mucho menos importante o preferido que ...	Si se compararan dos elementos, el primero normalmente se consideraría menos significativo o deseable que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo	En el acto de hacer comparaciones entre dos elementos, el objeto inicial se considera significativamente o completamente más crucial que el objeto secundario.
2, 4, 6 y 8	Cuando se necesita un término medio entre dos juicios adyacentes, se utilizan valores intermedios. Este término se utiliza para llenar el vacío entre dos intensidades precedentes.	

Fuente: Thomas L. Saaty.

El método multicriterio, se abastecerá de información tomada en campo, datos estadísticos de INEI, datos de la Municipalidad del Distrito de estudio, información de Internet, encuesta a la población, entre otros.

3.7.4.1 Proceso de Aplicación del Método Multicriterio para la Obtención de Datos

Para mostrar el procedimiento del método multicriterio se toma de ejemplo la determinación del Factor de Exposición Social que tiene como parámetros el Grupo Etario, Servicio Educativo Expuesto y Servicio de Salud Expuesto.

PASO 1: Identificación de los parámetros que permitan caracterizar la vulnerabilidad sísmica.

Tabla 28: *Matriz Cuadrada de 3x3 de Comparación de Pares*

PARAMETROS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos
Grupo Etario			
Servicios Educativos Expuestos			
Servicios de Salud Expuestos			

Fuente: CENEPRED (2014)

PASO 2: Para establecer la principal relativa según la escala de Saaty, se utilizan comparaciones por pares (columnas x filas). Para hacerlo en este caso particular, se requiere una matriz de 3x3. Al comparar dos parámetros de la misma magnitud, el resultado será la unidad (1: igual importancia).

Tabla 29: *Matriz de Comparación de Pares*

PARAMETROS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos
Grupo Etario	1.00	3.00	5.00
Servicios Educativos Expuestos	1/3	1.00	3.00
Servicios de Salud Expuestos	1/5	1/3	1.00

Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por F. N. – CENEPRED (2014)

PASO 3: Realización de las sumatorias de cada columna y obtener su inversa. Cada valor de la matriz debe de estar en decimales para los cálculos de la ponderación.

Tabla 30: *Suma de Columnas y sus Inversas*

PARAMETROS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos
Grupo Etario	1.00	3.00	5.00
Servicios Educativos Expuestos	1/3	1.00	3.00
Servicios de Salud Expuestos	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1 / SUMA	0.65	0.23	1.00

Fuente: CENEPRED (2014)

PASO 4: Se obtiene la matriz normalizada multiplicando la inversa de las sumas totales por cada elemento de su columna correspondiente.

Tabla 31: *Matriz Normalizada*

PARAMETROS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos
Grupo Etario	0.652	0.692	0.556
Servicios Educativos Expuestos	0.217	0.231	0.333
Servicios de Salud Expuestos	0.130	0.077	0.111

Fuente: CENEPRED (2014)

PASO 5: El proceso de determinar el vector de priorización (ponderación) implica calcular la suma promedio de cada fila, que luego arroja el porcentaje de importancia. Es importante señalar que cada columna debe tener una suma igual a uno.

Tabla 32: Vector de Priorización

PARAMETROS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos	Vector Priorización (Ponderación)	Porcenta
Grupo Etario	0.652	0.692	0.556	0.633	63.3%
Servicios Educativos Expuestos	0.217	0.231	0.333	0.260	26.0%
Servicios de Salud Expuestos	0.130	0.077	0.111	0.106	10.6%
	1.000	1.000	1.000	1.000	100%

Fuente: CENEPRED (2014)

PASO 5: Obtención del Vector de la Suma Ponderada a través de la multiplicación de la matriz de comparación de pares por la matriz del vector de priorización.

Tabla 33: Vector de la Suma Ponderada

Matriz de Comparación de Pares					Matriz Vector Priorización		Matriz Vector de la Suma Ponderada
PARAMETROS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos		Vector Priorización (Ponderación)		Vector de la Suma Ponderada
Grupo Etario	0.652	0.692	0.556	X	0.633	=	1.943
Servicios Educativos Expuestos	0.217	0.231	0.333		0.260		0.789
Servicios de Salud Expuestos	0.130	0.077	0.111		0.106		0.319

Fuente: CENEPRED (2014)

PASO 5: Al determinar el índice de consistencia (CR), es imperativo que el coeficiente se mantenga por debajo del 10% ($CR < 0,1$). Este es un indicador de que el criterio utilizado para las comparaciones de emparejamiento es óptimo. Para calcular CR, primero se deben determinar varios valores: λ max, el índice de consistencia y el índice aleatorio, según corresponda.

- “ λ ” max se obtiene de la división del Vector de la Suma Ponderada entre el Vector de Priorización.

Tabla 34: “λ” max

Vector Suma Ponderada	÷	Vector Priorización (Ponderación)	=	λ max
1.943		0.633		3.068
0.789		0.260		3.029
0.319		0.106		3.008

Fuente: CENEPRED (2014)

- El IC se logra de las siguientes formulas:

$$IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.035 - 3}{3 - 1} = 0.018$$

- El valor del IA se obtiene para los diferentes “n”, logrados mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), que se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Para este caso como la matriz es de 3X3 el valor del IA es 0.525.

Tabla 35: Valores del Índice Aleatorio Según el Tamaño de la Matriz

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

Fuente: CENEPRED (2014)

- La RC se obtiene con la siguiente Formula:

$$RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.018}{0.525} = 0.033$$

La Relación de Consistencia no excede el 10%, lo que indica que los criterios empleados para la comparación de pares es la más apropiada.

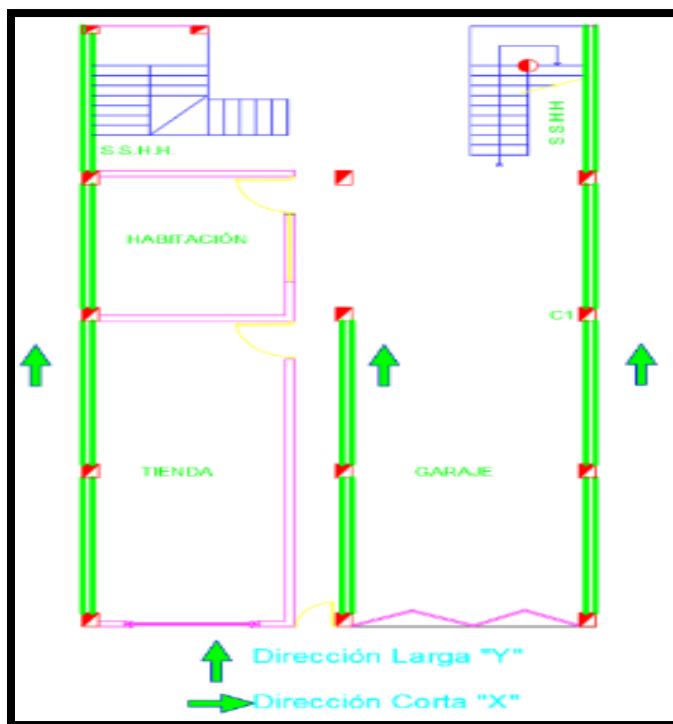
4.2 Características de las Viviendas

Están determinadas por diversas deficiencias que ocurrieron a lo largo de las etapas de planificación y diseño, así como por problemas que surgieron de los materiales empleadas, la construcción misma y la funcionalidad de las estructuras. Además, la falta de mantenimiento también ha contribuido a estas deficiencias. Estas características fueron obtenidas con un análisis visual.

4.2.1 Características Estructurales

- **Falta de Rigidez en una de las Direcciones:** Es común ver que específicamente en la dirección más larga (Y) que exista mayor rigidez por que le ponen muros de albañilería (soga) continuo. En el caso de la dirección corta (X) los muros no son continuos por lo tanto la rigidez es mínima.

Figura 42: Mayor Rigidez en el Eje "Y"



Fuente: Elaboración Propia.

- **Inexistencia de Junta Sísmica:** No se considera la junta sísmica en la mayoría de las viviendas, lo que significa que en un sismo las viviendas impactarían.

Figura 43: *Inexistencia de Juntas Sísmicas con los Vecinos*



Fuente: Elaboración Propia.

- **Existencia de Piso blando:** Ocurre en el primer piso debido a que se le da un uso comercial o de estacionamiento de vehículos, lo que significa la poca presencia de muros y con ello rigidez mínima en comparación con otros pisos.

Figura 44: *Existencia de Piso Blando*



Fuente: Elaboración Propia

- **Presencia de Columna Corta:** Se observa en todas las viviendas analizadas que los alfeizar confinan una parte de las columnas lo que limita su desplazamiento efectivo y obliga a concentrar todas las demandas de deformaciones y tensiones en la parte libre (arriba).

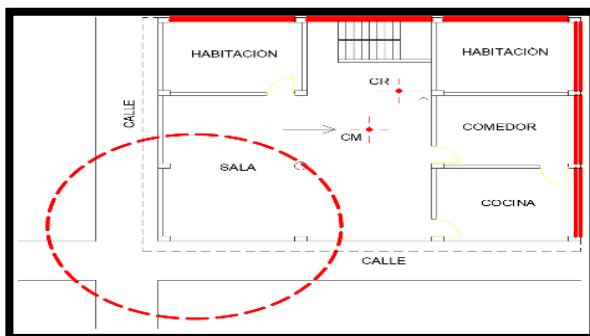
Figura 45: *Presencia de Columna Corta*



Fuente: Elaboración Propia

- **Existencia de Torsión:** Se presenta generalmente en viviendas ubicadas en esquinas. Se concentra la mayor masa en la parte donde colinda con los vecinos y la parte que da a las calles se usa como espacios libres (Sala, comedor y cocina) con muchas ventanas para aprovechar la luz.

Figura 46: *Existencia de Torsión*



Fuente: Elaboración Propia

- **Alfeizar sin Independización:** Los alfeizar en la zona de estudio no llevan separación ni de las columnas ni de los muros del costado. Esto provoca que haya en falla por columna corta o fisuras en diagonal del muro.

Figura 47: *Alfeizar sin Independización*



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Características en la Construcción (defectos)

- **Tuberías atraviesan columnas y vigas:** Montantes, tuberías de agua y electricidad atraviesan las columnas y vigas, con esta acción se disminuye la sección de los elementos estructurales y crea puntos débiles.

Figura 48: *Montantes, Tubos de Agua y Electricidad Atraviesan la Estructura.*



Fuente: Elaboración Propia.

- **Cangrejas:** Se debe a la falta de control del tamaño máximo nominal de los agregados, mal vaciado de concreto, mal encofrado donde exista fugas de lechada, mal uso del vibrador entre otros factores.

Figura 49: Cangrejas



Fuente: Elaboración Propia.

- **Grietas en la losa aligerada y muros:** Podrían ser debido a que no se respetaron los recubrimientos, por tener un concreto muy fluido, mal curado (retracción), y en los muros generalmente son causadas por el asentamiento natural de una casa a lo largo del tiempo, la humedad o la falta de mantenimiento.

Figura 50: Fisuras en Losa Aligerada y Muros



Fuente: Elaboración Propia.

- **Carbonatación en columna y desintegración de la unidad de albañilería:** Se genera generalmente porque no hubo control de calidad, el concreto de baja resistencia, por agentes extrínsecos como cambios de temperatura y humedad.

Figura 51: *Carbonatación en Columna y Desintegración en la Unidad de Albañilería*



Fuente: Elaboración Propia.

- **Acero de temperatura expuesto y delaminación del techo:** La delaminación es un problema común que surge cuando la superficie del concreto fresco se alisa y sella mientras el concreto subyacente todavía está en un estado maleable y rezuma. Esto ocurre por falta de adherencia de los recubrimientos, también por agentes de congelación y deshielo.

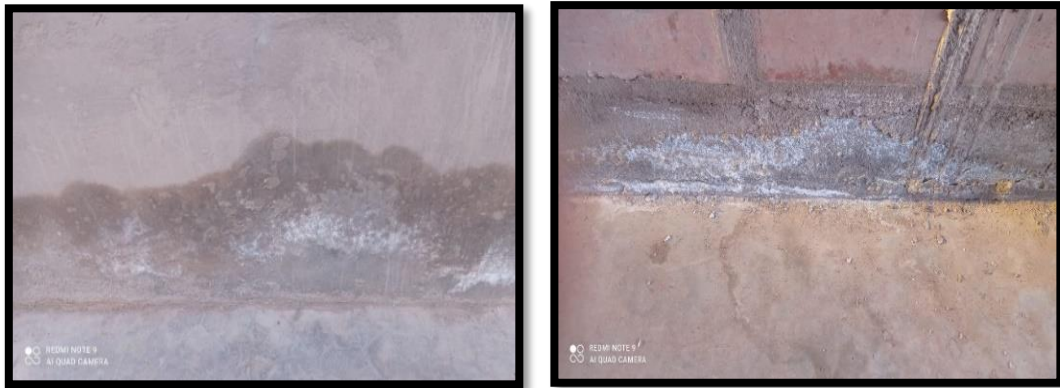
Figura 52: *Acero de temperatura Expuesto y Delaminación en el techo*



Fuente: Elaboración Propia

- **Humedad y eflorescencia:** La humedad se debe a malas prácticas en la construcción, carencia de drenaje de agua entre otros. La humedad da origen a la eflorescencia que es la aparición de sales en la superficie de los materiales.

Figura 53: *Humedad y Eflorescencia*



Fuente: Elaboración Propia.

- **Vigueta incompleta y defecto en losa aligerado:** Estos errores se dan por malas prácticas como que a falta de material se completa con retazos, y la realización de un mal encofrado.

Figura 54: *Vigueta reducida y ladrillo cayéndose*



Fuente: Elaboración Propia.

- **Exposición de acero de refuerzo:** Esto ocurre cuando no existe control de los recubrimientos, mala fijación en el acero de refuerzo, mal vibrado del concreto y falta de un aislante entre el encofrado y el concreto.

Figura 55: Exposición del Acero de Refuerzo



Fuente: Elaboración Propia.

4.3 Análisis y Resultados con el Método de Verificación Sísmica de INDECI

Este método como se había mencionado anteriormente, en su sección “D” y “E” tiene la parte donde se puede evaluar la vulnerabilidad sísmica independientemente de las otras secciones. En ese sentido se desarrollará cada uno de los cuestionamientos que integran solo estas dos secciones:

4.3.1 Análisis de las Características “Sección D”

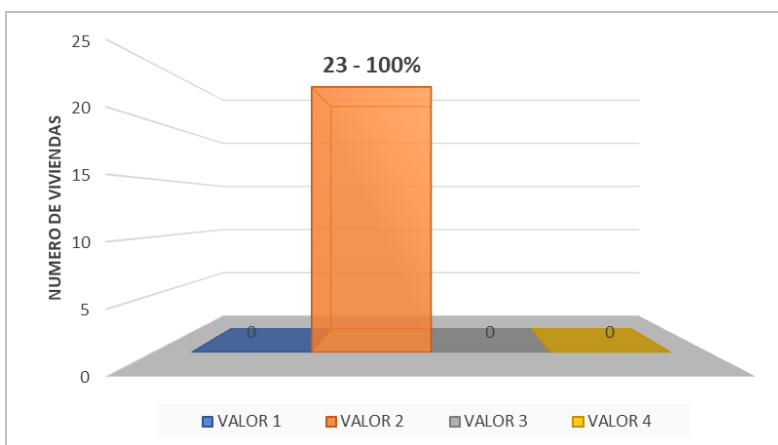
- **Materiales Predominantes de las Edificaciones**

Tabla 36: *Materiales Predominantes de las Edificaciones.*

D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA							
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. Adobe	()	6. Adobe reforzado	()	9. Albañilería confinada	()	11. Concreto Armado	()
2. Quincha	()	7. Albañilería	()	10. Otros:	()	12. Acero	()
3. Mampostería	()	8. Otros:	()			13. Otros:	()
4. Madera	()						
5. Otros:	()						

Fuente: INDECI – SINADECI - 2010

Figura 56: *Cantidad y Porcentaje Según los Materiales Predominantes de las Viviendas.*



Fuente: *Elaboración Propia.*

Tabla 37: *Resultados de Materiales Predominantes de las edificaciones.*

	Material Predominante de la Edificación				Total
	Valor “4”	Valor “3”	Valor “2”	Valor “1”	
Número de viviendas	0	0	23	0	23
Porcentaje %	0%	0%	100%	0 %	100%

Fuente: *Elaboración Propia.*

Interpretación: En este cuestionamiento se puede ver que el 100% de las viviendas ha tomado el valor número 2, específicamente la opción “Otros”. Para ser más exactos esto nos indica que hay una combinación del sistema estructural de albañilería confinada y Concreto armado.

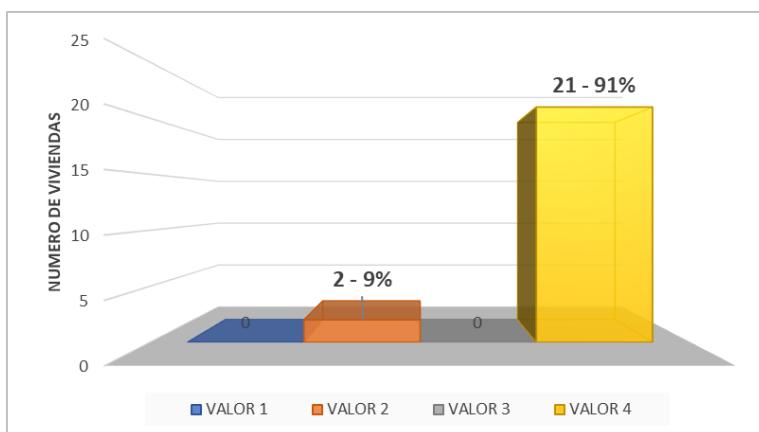
- **Las Edificaciones Conto con las Participaciones de un Ingeniero Civil en el Diseño y/o Construcción**

Tabla 38: Participación de un Ingeniero en el Diseño y/o Construcción de la Vivienda.

2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No	()	4	2. Solo Construcción	()	3	3. Solo Diseño	()	2	4. Si, totalmente	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 57: Cantidad y Porcentaje de la Participación de un Ingeniero Civil en el Diseño y/o Construcción.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 39: Resultados de la Participación de un Ingeniero Civil en el Diseño y/o Construcción.

	Participación de un Ingeniero Civil en el Diseño y/o Construcción				Total
	Valor "4"	Valor "3"	Valor "2"	Valor "1"	
Número de viviendas	21	0	2	0	23
Porcentaje %	91%	0%	9%	0%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En este cuestionamiento se puede valorar que el 91% de viviendas ha tomado el valor número "4" lo que indica que no hubo participación de un profesional del

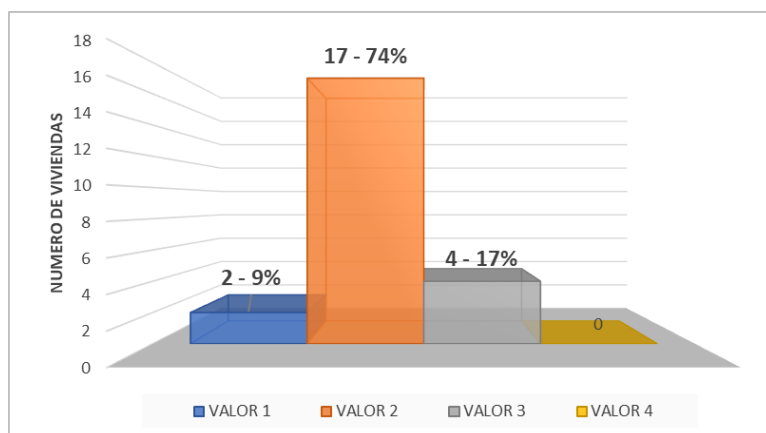
rubro en ningún caso, y el 9% ha tomado el valor número “2” ya que solo ha tenido diseño arquitectónico de un profesional.

Tabla 40: *Antigüedad de la Edificación.*

3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Mas de 50 años	()	4	2. De 20 a 49 años	()	3	3. De 3 a 19 años	()	2	4. De 0 a 2 años	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 58: *Cantidad y Porcentaje de la Antigüedad de las Viviendas.*



Fuente: Propia.

Tabla 41: *Resultados de la Antigüedad de las Viviendas.*

	Antigüedad de la Edificación				Total
	Valor “4”	Valor “3”	Valor “2”	Valor “1”	
Número de viviendas	0	4	17	2	23
Porcentaje %	0%	17%	74%	9%	100%

Fuente: Propia.

Interpretación: En este cuestionamiento se considera que el 9% de las viviendas ha tomado el valor número “1” por qué son construcciones nuevas de 1 a 2 años, el 74% a tomado el valor número “2” porque son viviendas con una antigüedad de entre 3 a 19 años y el 17% a tomado el valor número “3” ya que son construcciones antiguas de entre 20 a 49 años.

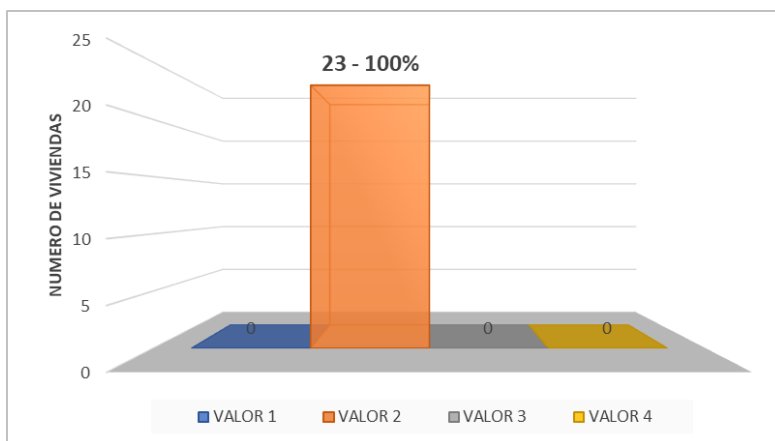
- **Tipo de Suelo**

Tabla 42: *Tipo de Suelo.*

4. TIPO DE SUELO											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor			
1. Rellenos	()	4	4. Depositos de suelos finos	()	3	6. Granular Fino Arcilloso	()	2	7. Suelos Rocosos	()	1
2. Depositos Marinos	()		5. Arena de gran espesor	()							
3. Pantanosos, Turba	()										

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 59: *Cantidad y Porcentaje de Tipo de Suelo de las Viviendas*



Fuente: Propia.

Tabla 43: *Resultados de Tipos de Suelo de las Viviendas.*

	Tipo de Suelo				TOTAL
	Valor "4"	Valor "3"	Valor "2"	Valor "1"	
Número de viviendas	0	0	23	0	0
Porcentaje %	0%	0%	100%	0%	0%

Fuente: Propia.

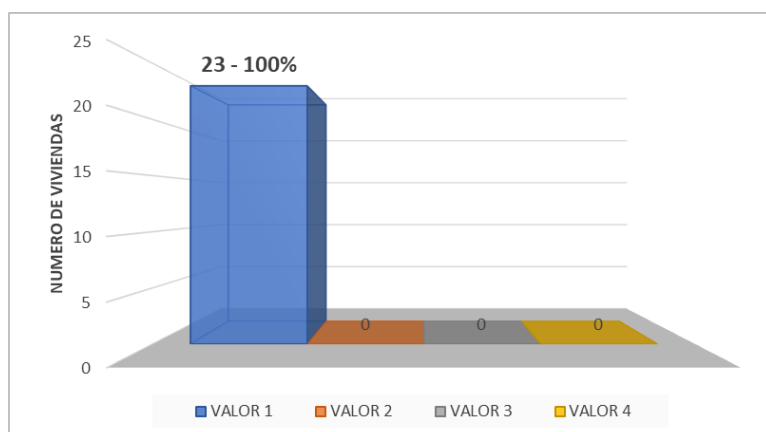
Interpretación: En este cuestionamiento se puede considerar que el 100% de las viviendas ha tomado el valor número "2" por qué el suelo donde se ha construido es granular fino arcilloso.

Tabla 44: Topografía del Terreno de la Vivienda.

5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada		Valor	Pendiente Pronunciada		Valor	Pendiente Moderada		Valor	Pendiente Plana o Ligera		Valor
1. Mayor a 45 %	()	4	2. Entre 45 % a 20 %	()	3	3. Entre 20 % a 10 %	()	2	4. Hasta 10 %	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 60: Cantidad y Porcentaje de la Topografía del Terreno de las Viviendas



Fuente: Propia.

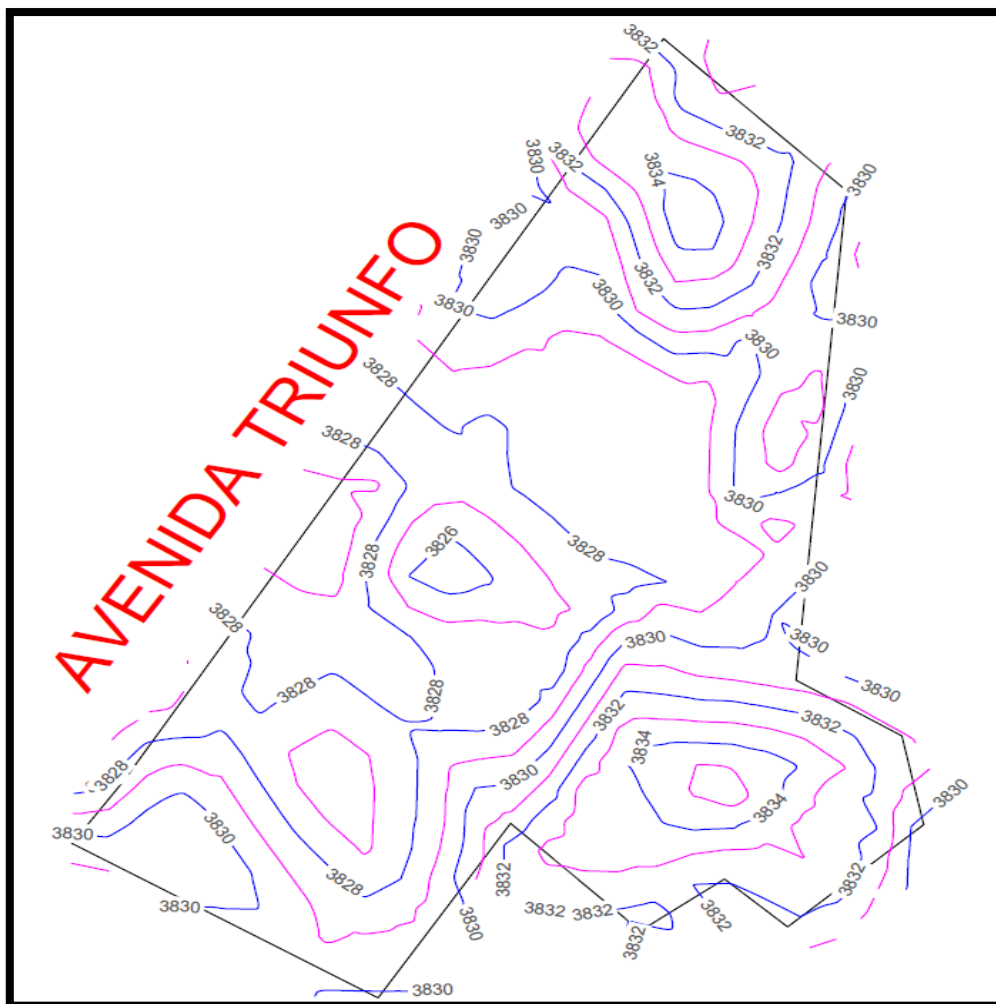
Tabla 45: Resultados de la Topografía del Terreno de las Viviendas.

	Topografía del Terreno de la Vivienda				Total
	Valor "4"	Valor "3"	Valor "2"	Valor "1"	
Número de viviendas	0	0	0	23	23
Porcentaje %	0%	0%	0%	100%	100%

Fuente: Propia.

Interpretación: En este cuestionamiento se puede evaluar que el 100% de las viviendas han tomado el valor número "1", lo que indica es que se encuentran ubicadas en una planicie donde la pendiente no supera el 10 %. Adicionalmente a la inspección visual se ha verificado con un levantamiento topográfico con GOOGLE EARTH.

Figura 61: Curvas de Nivel de a Urb. Señor de los Milagros.



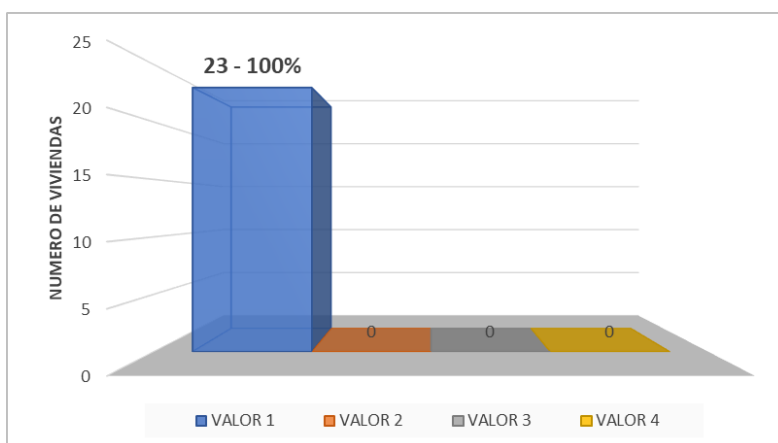
Fuente: Google Earth – CAD Earth

Tabla 46: Topografía del Terreno Colindante a la Vivienda y/o en Área de Influencia.

6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada		Valor	Pendiente Pronunciada		Valor	Pendiente Moderada		Valor	Pendiente Plana o Ligera		Valor
1. Mayor a 45 %	()	4	2. Entre 45 % a 20 %	()	3	3. Entre 20 % a 10 %	()	2	4. Hasta 10 %	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 62: Cantidad y Porcentaje de la Topografía de Terrenos Colindantes a la Vivienda y/o Área de Influencia.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 47: Resultados de la Topografía de Terrenos Colindantes a la Vivienda

	Topografía del Terreno Colindante a la Vivienda y/o en Área de Influencia				Total
	Valor "4"	Valor "3"	Valor "2"	Valor "1"	
Número de viviendas	0	0	0	23	23
Porcentaje %	0%	0%	0%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En este cuestionamiento igual que la anterior se puede apreciar que el 100% de las viviendas colindantes han tomado el valor número "1" por qué se encuentran ubicadas en una planicie donde la pendiente no supera el 10 %.

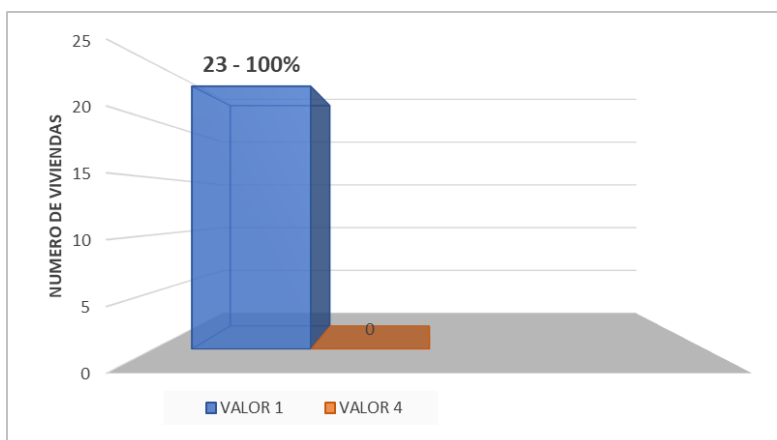
- **Configuraciones Geométricas en Planta**

Tabla 48: Configuración Geométrica en Planta.

7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA					
Características		Valor	Características		Valor
1. Irregular	()	4	2. Regular	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 63: Cantidad y Porcentaje de la Configuración Geométrica en Planta de las viviendas.



Fuente: Propia.

Tabla 49: Resultados de las Configuraciones Geométricas en Planta de las viviendas.

	Configuración Geométrica en Planta		Total
	Valor "4"	Valor "1"	
Número de viviendas	0	23	23
Porcentaje %	0%	100%	100%

Fuente: Propia.

Interpretación: En este cuestionamiento se puede evaluar que el 100% de las viviendas han tomado el valor número "1" porque su configuración geométrica en planta es regular. Para precisar este valor se podría decir que las viviendas tienen forma de caja lo cual indica que no tienen en la base formas de L, U, C, etc., y por lo tanto, no tienen esquinas entrantes.

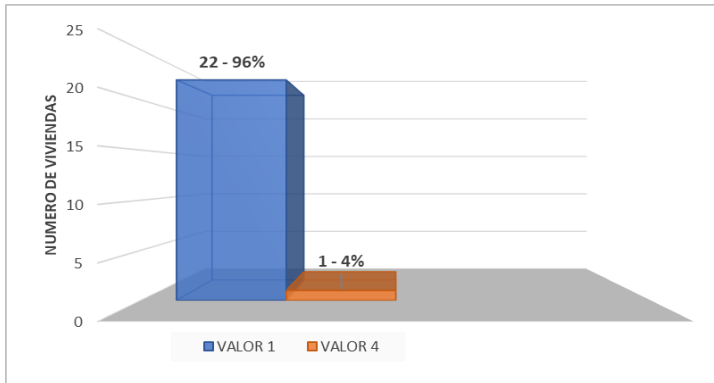
- **Configuraciones Geométricas en Elevaciones**

Tabla 50: Configuración Geométrica en Elevación.

8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características		Valor	Características		Valor
1. Irregular	()	4	2. Regular	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 64: Cantidad y Porcentaje de Configuración Geométrica en Elevación de las viviendas.



Fuente: Propia.

Tabla 51: Resultados de la Configuración Geométrica en Elevación de las Viviendas.

	Configuración Geométrica en Elevación		Total
	Valor "4"	Valor "1"	
Número de viviendas	1	22	23
Porcentaje %	4%	96%	4%

Fuente: Elaboración Propia.

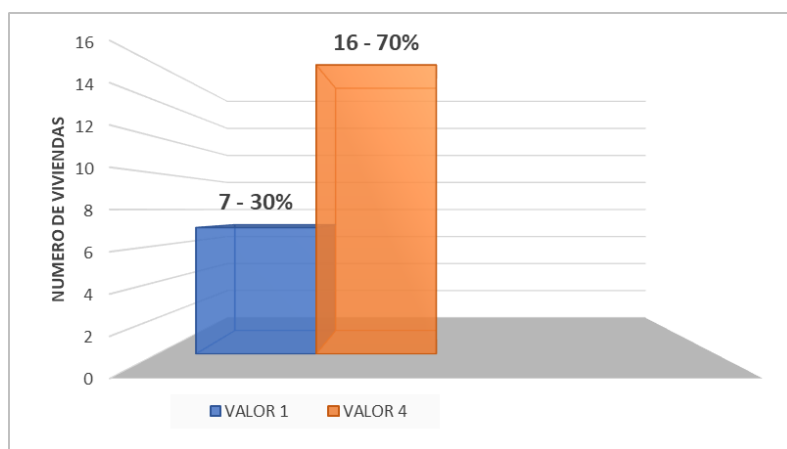
Interpretación: En este cuestionamiento se puede evaluar que el 96% de las viviendas han tomado el valor número "1" porque su configuración geométrica en elevación es regular y el 4% presenta una irregularidad. Para mayor exactitud esto indica que las viviendas no tienen cambios de sección en su altura más que los 50 cm de voladizo permitido que da hacia la vía pública, así también se puede decir que en la zona de estudio la mayoría de los propietarios con el fin de aprovechar optan por construir en todo su terreno, sin dejar área libre.

Tabla 52: Junta de Dilatación Sísmica son Acordes a la Estructura.

9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA					
Características		Valor	Características		Valor
1. No / No Existen	()	4	2. Si / No requiere	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 65: Junta de Dilatación Sísmica son Acordes a la Estructura de las Viviendas.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 53: Resultados de Junta de Dilatación Sísmica son Acordes a la Estructura

	Junta de Dilatación Sísmica son Acordes a la Estructura de las Viviendas		Total
	Valor "4"	Valor "1"	
Número de viviendas	16	7	23
Porcentaje %	70%	30%	100%

Fuente: Propia.

Interpretación: En este cuestionamiento se puede evaluar que el 70% de las viviendas a tomado el valor número "4", lo que nos indica que no cuentan con junta sísmica con respecto a los colindantes, y el 30% ha tomado el valor número "1" porque son viviendas que cuentan con junta sísmica y también porque hay colindantes sin construcción.

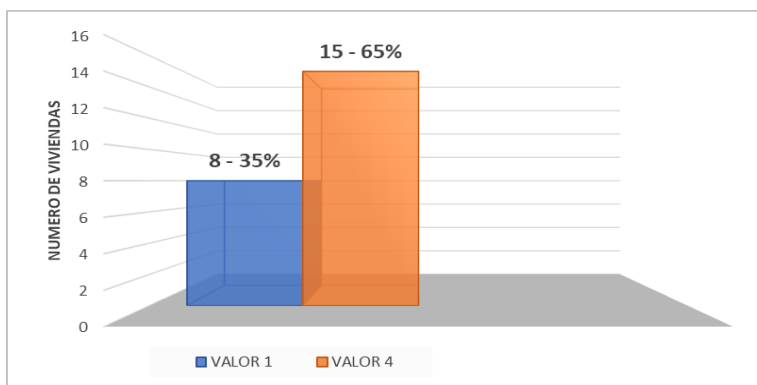
- **Existen Concentraciones de Masas en Niveles**

Tabla 54: *Existen Concentraciones de Masas en Niveles*

10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características		Valor	Características		Valor
1. Superior	()	4	2. Inferior / No existe	()	1

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 66: *Existen Concentraciones de Masas en Niveles.*



Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 55: *Resultados de Existencia de Concentración de Masas en Niveles.*

	Existencia de Concentración de Masas en Niveles		Total
	Valor "4"	Valor "1"	
Número de viviendas	15	8	23
Porcentaje %	65%	35%	100%

Fuente: *Elaboración Propia.*

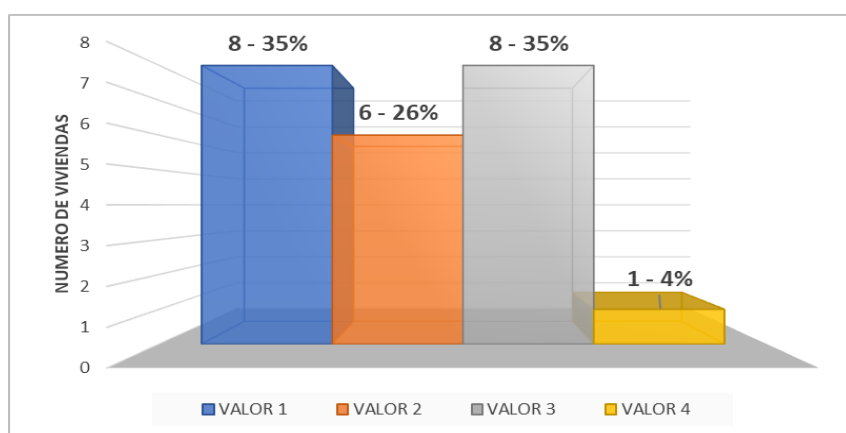
Interpretación: En este cuestionamiento se puede evaluar que el 65% de viviendas toman el valor número "4", porque existe concentración de masa en el nivel superior, y un 35% de viviendas que toma el valor número "1", porque son viviendas de un solo nivel. Se interpreta que las viviendas con concentración de masas en niveles superiores son aquellas que tienen elementos pesados. En la zona los propietarios optan por utilizar el primer nivel con fines de negocio y los niveles superiores como vivienda. En ese sentido los niveles superiores concentran materiales pesados como son elementos de cocina, sala, S.S.H.H., tanque elevado, mayor cantidad de tabiques, entre otros.

Tabla 56: Observación de los Principales elementos Estructurales.

11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios		Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad		Valor	11.3 Regular Estado		Valor	11.4 Buen Estado		Valor
1. Cimiento	()	4	1. Cimiento	()	3	1. Cimiento	()	2	1. Cimiento	()	1
2. Columnas	()		2. Columnas	()		2. Columnas	()		2. Columnas	()	
3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()	
4. Vigas	()		4. Vigas	()		4. Vigas	()		4. Vigas	()	
5. Techos	()		5. Techos	()		5. Techos	()		5. Techos	()	

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 67: Cantidad y Porcentaje de Observación de los Principales elementos Estructurales.



Fuente: Propia.

Tabla 57: Resultados de Observación de los Principales elementos Estructurales.

	Observación de los Principales elementos Estructurales				Total
	Valor "4"	Valor "3"	Valor "2"	Valor "1"	
Número de viviendas	1	8	6	8	23
Porcentaje %	4%	35%	26%	35%	100%

Fuente: Elaboración Propia.

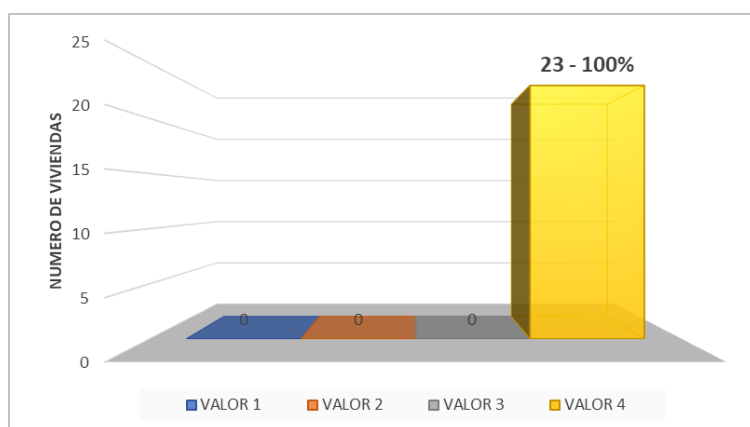
Interpretación: En este cuestionamiento se puede evaluar que el 35% de viviendas toman el valor número "1" por qué están en buen estado, el 26% toman el valor número "2" porque se encuentran en un estado regular, el 35% toma el valor número "3" ya que su estado es deteriorado con presencia de humedad y el 4% toma el valor número "4" por qué su estado es precario.

Tabla 58: Otros Factores que Inciden en la Vulnerabilidad Sísmica.

12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Humedad	()	4	4. Debilitamiento por modificaciones	()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada	()	4	8. No aplica	()	0
2. Cargas laterales	()										
3. Colapso elementos del entorno	()		5. Debilitamientos por sobrecarga	()	7. Otros.....	()					

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Figura 68: Cantidad y Porcentaje de Otros Factores que Inciden en la Vulnerabilidad Sísmica.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 59: Resultados de Otros Factores que Inciden en la Vulnerabilidad Sísmica.

	Otros Factores que Inciden en la Vulnerabilidad Sísmica				Total
	Valor "4"	Valor "3"	Valor "2"	Valor "1"	
Número de viviendas	23	0	0	0	23
Porcentaje %	100%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Propia.

Interpretación: En este cuestionamiento se puede evaluar que el 100% de las viviendas toman el valor número "4" principalmente porque existe presencia de humedad e inadecuada densidad de muros en los pisos superiores.

Se debe tener en cuenta que existen viviendas que no están construidas con todos sus pisos (al 100%).

4.3.2 Resultados - “Sección E”

- **Sumatoria de valores obtenidos en la sección “D”**

En esta sección se debe realizar la sumatoria de todos los valores obtenidos en la sección “D” de cada vivienda, para luego determinar su vulnerabilidad.

Tabla 60: *Sumatoria de los Valores Obtenidos en la Sección “D”.*

N° de Vivienda	Preguntas												Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
V-1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	4	2	4	28
V-2	2	4	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	23
V-3	2	4	2	2	1	1	1	4	4	4	3	4	32
V-4	2	4	2	2	1	1	1	1	1	1	2	4	22
V-5	2	4	3	2	1	1	1	1	4	4	3	4	30
V-6	2	4	2	2	1	1	1	1	4	4	2	4	28
V-7	2	4	2	2	1	1	1	1	4	4	3	4	29
V-8	2	4	3	2	1	1	1	1	4	4	3	4	30
V-9	2	4	2	2	1	1	1	1	4	4	2	4	28
V-10	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V-11	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V-12	2	4	2	2	1	1	1	1	4	4	3	4	29
V-13	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V-14	2	4	3	2	1	1	1	1	1	1	4	4	25
V-15	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	2	4	23
V-16	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	3	4	26
V-17	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	2	4	23
V-18	2	4	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	23
V-19	2	4	3	2	1	1	1	1	4	4	3	4	30
V-20	2	4	2	2	1	1	1	1	4	4	3	4	29
V-21	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V-22	2	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	4	24
V-23	2	4	2	2	1	1	1	1	1	4	1	4	24

Fuente: *Elaboración Propia.*

- **Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda**

Se califica de cada vivienda con la tabla N°51 según el resultado de la sumatoria de los valores obtenidos en la tabla N°50.

Tabla 61: *Tabla de Calificación Según los Valores Obtenidos.*

E.2 - Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda			
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

Fuente: INDECI – SINADECI – 2010.

Tabla 62: *Calificación de Vulnerabilidad Sísmica Según la Tabla N°36.*

Resumen De Valores Obtenidos En La Sección "D"		
N° De Vivienda	Valor	Calificación Del Nivel De Vulnerabilidad
V-1	28	Muy Alto
V-2	23	Alto
V-3	32	Muy Alto
V-4	22	Alto
V-5	30	Muy Alto
V-6	28	Muy Alto
V-7	29	Muy Alto
V-8	30	Muy Alto
V-9	28	Muy Alto
V-10	24	Alto
V-11	24	Alto
V-12	29	Muy Alto
V-13	24	Alto
V-14	25	Muy Alto
V-15	23	Alto
V-16	26	Muy Alto
V-17	23	Alto
V-18	23	Alto
V-19	30	Muy Alto
V-20	29	Muy Alto
V-21	24	Alto
V-22	24	Alto
V-23	24	Alto

Fuente: *Elaboración Propia.*

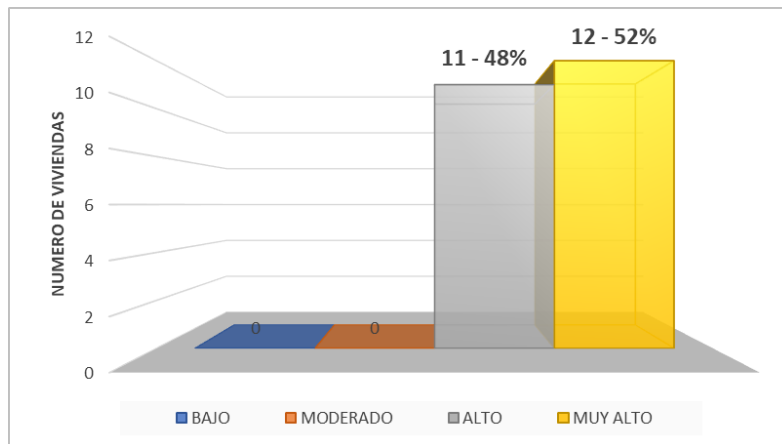
Tabla N°52 muestra la calificación de Vulnerabilidad Sísmica de cada vivienda según el valor de la sumatoria de todas las interrogantes.

Tabla 63: Resumen del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas.

Resumen del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica					
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Total
N° De Viviendas	0	0	11	12	23
Porcentaje	0%	0%	48%	52%	100%

Fuente: Propia.

Figura 69: Resumen del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica.



Fuente: Propia.

Interpretación: Se puede apreciar en la Tabla N°39 que el 48% de viviendas tienen una Vulnerabilidad Sísmica Alta y un 52% Muy Alta. Estos datos muestran que la construcción de viviendas en la Urbanización Señor de los Milagros es informal ya que carecen de filosofía Sismorresistente por los diferentes motivos mencionados anteriormente.

4.4 Análisis y Resultados con el Método con SOFTWARE – ETABS Mediante la Norma E.030

4.4.1 Análisis de la Vivienda de Un Piso

4.4.1.1 Características Básicas de la Vivienda

Figura 70: Fachada de Vivienda de 1 Piso



Fuente: Propia.

Tabla 64: Características de la Vivienda

Ficha de Campo	
Datos de la Vivienda N°1 de un Piso	
Ubicación:	Urbanización Señor de los Milagros – Jr. Cincuentenario N°93 San Miguel-San Román-Puno
Uso:	Vivienda
Número de Pisos:	01 piso
Año de construcción:	2014
Distribución de Ambientes:	02 habitaciones, 01 Sala – Comedor, 01 Cocina, 01 S.S.H.H.
Sección de Columnas:	C1=0.40mx0.30m-----C2=0.25mx0.40m C3=0.40mx0.25m-----C4=0.25mx0.25m
Sección de Vigas:	VP-0.25x0.40 (en el eje Y-Y) -----VS-0.20x0.40 (en el eje X-X)
Diafragma:	Losa Aligerada=0.20m Unidireccional en sentido X-X
Altura de entrepiso:	1er Piso=3.16m
Sistema Estructural:	Tiene un Sistema de Pórticos tanto en el eje X-X y Y-Y, los cuales a su vez sirven de confinamiento a los muros. El primer nivel cuenta con muros de aparejo de soga de ladrillo tipo King Kong, mientras que en los demás niveles los muros son asentados con ladrillo pandereta.
Aislamiento Sísmico:	No cuenta con Aislamiento Sísmico con los Vecinos.

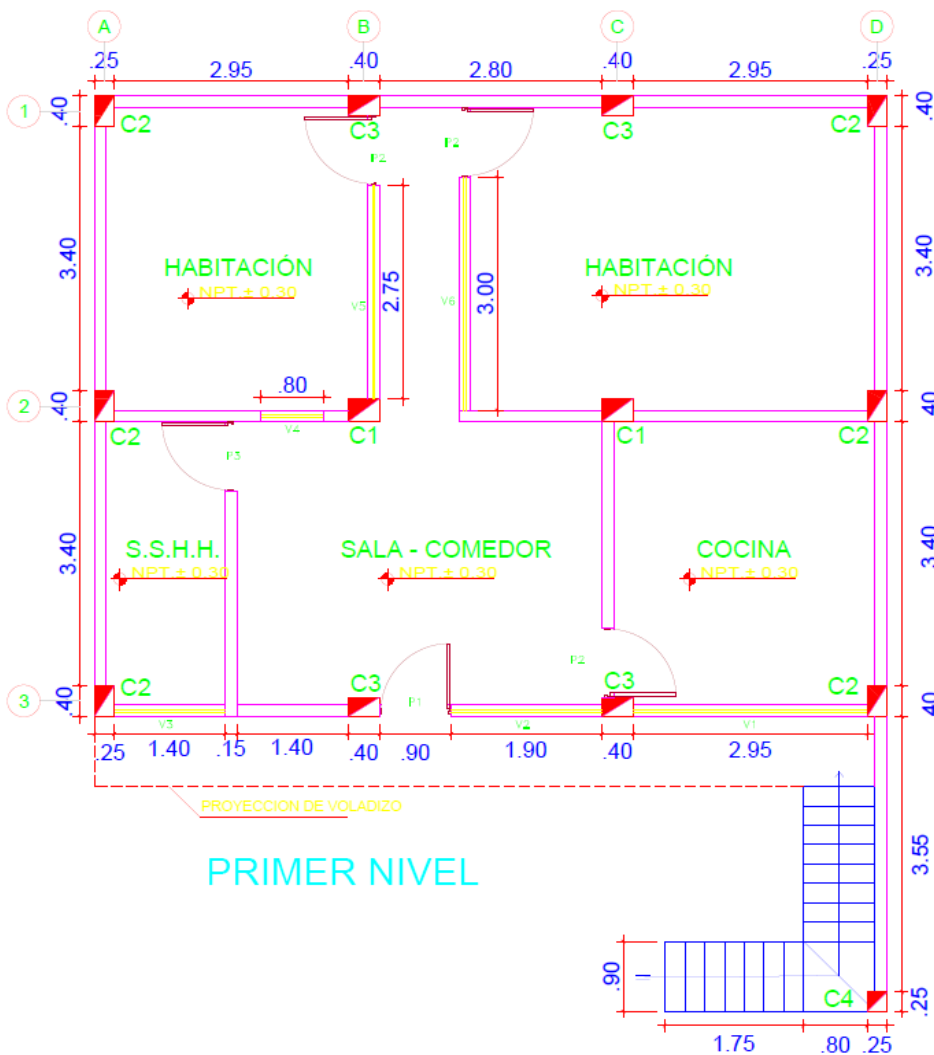
Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1.2 Verificación de la Irregularidad Estructural de la Vivienda

La verificación de irregularidades estructurales se realizará de acuerdo a la **Tabla 20** y

Tabla 21, algunas irregularidades se verificarán con los planos y otras con un primer análisis del software. Es importante mencionar que, si se presenta más de una irregularidad en altura, se trabaja con el factor de irregularidad más crítico que vendría siendo el menor.

Figura 71: Plano de Arquitectura – Distribución



Fuente: *Elaboración Propia.*

- **Irregularidades de Resistencias - Piso Débil (en altura):** La vivienda de estudio es de un piso por lo que no muestra estas irregularidades.
- **Irregularidades Extremas de Resistencia (en altura):** La vivienda de estudio es de un piso por lo que no presenta estas irregularidades.
- **Irregularidades de Rigidez - Piso Blando (en altura):** La vivienda de estudio es de un piso por lo que no presenta esta irregularidad.
- **Irregularidades Geométricas Verticales (en altura):** La vivienda de estudio es de un piso por lo que no presenta esta irregularidad de la **Tabla 20**.
- **Irregularidades Extremas de Rigidez (en altura):** La vivienda de estudio es de un piso por lo que no presenta esta irregularidad.
- **Irregularidades de Masas o Pesos (en altura):** La vivienda de estudio es de un piso por lo que no muestra esta irregularidad.
- **Discontinuidad en los Sistemas Resistentes (en altura):** La vivienda de estudio cuenta con elementos estructurales alineados en un mismo eje y mantiene su sección, por lo tanto, no presenta esta irregularidad de la **Tabla 20**.
- **Discontinuidades Extremas en los Sistemas Resistentes (en altura):** La vivienda de estudio no presentó discontinuidad en los sistemas resistentes en la anterior verificación por lo tanto no es necesario realizar esta verificación.
- **Irregularidad Torsional (en planta):** Para verificar esta irregularidad se realizará con un primer análisis del software, el cual brindará los desplazamientos relativos de entrepiso y se contrastará con la
- **Tabla 21.**

Max Drift = Máximo Desplazamiento Relativo.

Avg Drift = Desplazamiento Promedio Relativo.

Tabla 65: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “X”

DIRECCIÓN X									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	1.3* Avg Drift(prom)	Max Drift > 1.3 Avg Drift(prom)	50% de 0.007	Max Drift > 0.0035
TECHO 01	DERIVAXX	Combination	Max	Diaph D1 X	0.00076	0.0007423	Si cumple	0.0035	No cumple

Fuente: Adaptado de ETABS.

El máximo desplazamiento relativo es mayor a 1.3 veces el desplazamiento promedio relativo, pero es menor que el 50% del desplazamiento permisible por lo tanto no presenta esta irregularidad en “X”.

Tabla 66: Verificaciones de Irregularidades Torsional con los Desplazamientos “Y”

DIRECCIÓN Y									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	1.3* Avg Drift(prom)	Max Drift > 1.3 Avg Drift(prom)	50% de 0.007	Max Drift > 0.0035
TECHO 01	DERIVAYY	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.000362	0.0004277	No cumple	0.0035	No cumple

Fuente: Adaptado de ETABS.

El desplazamiento relativo en su punto más alto se mantiene por debajo de 1,3 veces el desplazamiento relativo medio. Además, el desplazamiento relativo máximo es inferior a la mitad del desplazamiento permitido. Por lo tanto, se puede concluir que la estructura no presenta ninguna irregularidad en "Y".

- **Irregularidades Torsionales Extremas (en planta):** No presento irregularidad torsional en la anterior verificación, por lo tanto, no presenta irregularidad torsional extremas.
- **Esquinas Entrantes (en planta):** La vivienda de estudio tiene forma rectangular y no tiene esquinas entrantes, por lo tanto, no muestra estas irregularidades de la

- **Tabla 21.**
- **Discontinuidad del Diafragma (en planta):** La vivienda de estudio no cuenta con aberturas como podría ser pozos de ventilación e iluminación, lo que indica que no presenta esta irregularidad de la
- **Tabla 21.**
- **Sistemas No Paralelos (en planta):** La vivienda de estudio cuenta con elementos estructurales perpendiculares por lo que no presenta esta irregularidad de la
- **Tabla 21.**

4.4.1.3 Parámetros Sísmicos Para un Análisis Sísmico Dinámico

Tabla 67: *Parámetros Sísmicos*

Parámetros Sísmicos Para un Análisis Dinámico			
Tipo de Factor	Descripción	Factor en "X"	Factor en "Y"
Z	La Urb. Señor de los Milagros se encuentra Ubicada en Zona "3"	Z=0.35	Z=0.35
U	El uso es de vivienda y están categorizadas como Edificaciones Comunes "C".	U=1.0	U=1.0
S	De acuerdo al EMS en la clasificación SUCS está compuesto por CL.	S=1.20	S=1.20
Tp	Para un suelo tipo S3	Tp=1.0	Tp=1.0
TL	Para un suelo tipo S3	TL=1.6	TL=1.6
Ro	En ambas direcciones (Y-Y y X-X) cuentan con un sistema de pórticos. En Y-Y se encuentra los pórticos principales.	Ro=8.0	Ro=8.0
C	Este factor ira variando de acuerdo al periodo fundamental "T" y este periodo ira desde 0.1s a 10s.	De acuerdo al "T"	De acuerdo al "T"
la	No se encontró irregularidad en altura	la=1.0	lp=1.0
lp	No se encontró irregularidad en planta	la=1.0	lp=1.0
R	$R = Ro * la * lp = 8 * 1 * 1 = 8$	R=8.0	R=8.0
Desplazamiento Lateral Permitido por la Norma	Los límites para la distorsión de entrepiso (deriva) para un material predominante de Concreto armado no debe de exceder 0.007.	CA=0.007	CA=0.007

Fuente: *Propia.*

4.4.1.4 Metrado de Cargas Para el Análisis Estructural

- **Carga Muerta del piso (acabados).** – Se asume un piso de 5cm con un concreto simple. Esta carga se introducirá en los elementos área (slab) del software y para el

metrado la **Tabla 25** indica que un concreto simple de grava tiene un peso unitario (Pe) de 2300kg/m³.

Datos: Pp = Peso del Piso o sobrecarga para 01m² en kg/m².

Vp = Volumen del piso de 5cm de espesor para 01m².

γ_{cs} = Peso específico de un concreto simple y se obtiene de la **Tabla 25**.

$$Pp = Vp * \gamma_{cs} = (1m * 1m * 0.05m) * 2300kg/m^3 = 115kg = 115kg/m^2$$

- **Carga Muerta del Ladrillo para Techo.** – El modelado en el Software se realizó como un elemento Tipo Ribbed, por lo tanto, no se está considerando el peso del ladrillo y se debe introducir este dato de manera independiente en los elementos área del software.

De acuerdo a la **Tabla 25** el peso unitario de una Losa Aligerada en una sola dirección con un espesor de 20cm es de 300kg/m², lo que significa que este dato contempla el peso del concreto y del ladrillo.

Datos: PT = 300kg/m² = Peso total del concreto más el peso del ladrillo o peso unitario de una losa aligerada en una sola dirección de 20cm para 01m² según la **Tabla 25**.

γ_c = 2400kg/m³ = Peso específico del concreto armado.

Pc = Peso del concreto.

PL = Peso del ladrillo.

Vc = Volumen del Concreto para 01m²

El peso total (Peso Unitario de una Losa Aligerada) - Formula "1"

$$PT = Pc + PL$$

Peso del ladrillo - Formula "2"

$$PL = PT - Pc$$

Peso del concreto – Formula "3"

$$Pc = Vc * \gamma_c$$

Volumen del concreto en una losa aligerada de 20cm de espesor para 01 m² –

Formula "4"

$$Vc = (1m * 1m * 0.05m) + (3 * 1m * 0.10m * 0.15m) = 0.095m^3$$

Datos: 0.05m = Espesor de la losa superior.

0.10m = Ancho de la vigueta.

0.15m = Altura de la Vigueta.

3 = Número de veces de viguetas que existe en 01 m².

Reemplazando en la formula "3"

$$Pc = Vc * \gamma_c = 0.095m^3 * 2400kg/m^3 = 228kg = 228kg/m^2$$

Reemplazando en formula "2"

$$PL = PT - Pc = 300kg/m^2 - 228kg/m^2 = 72kg/m^2$$

- **Cargas Muertas de los Parapetos de las Azoteas.** – Dentro de la carga muerta se considera el peso del parapeto en la azotea como una carga lineal (kg/m) que se asientan sobre las vigas. La **Tabla 25** establece que para una albañilería de arcilla cocida hueca el Peso unitario es 1350kgf/m³ lo cual servirá para realizar su metrado.

Datos: Pp = Peso del parapeto en kg/m.

h = Altura del parapeto.

e = espesor del parapeto según el tipo de aparejo en este caso es de 0.15m considerando además los acabados.

γ_t = Peso unitario de la tabiquería que se obtiene de la **Tabla 25**.

$$P_p = h * e * \gamma_c = 1m * 0.15m * 1350kg/m^3 = 202.5kg/m$$

- **Carga Muerta del Tanque elevado.** – Esta carga considera el peso del agua en un tanque de 1100 litros de capacidad soportada por una estructura metálica que sirve como pedestal. La **Tabla 25** indica que el Peso unitario del agua dulce es 1000kgf/m³ lo que servirá para obtener su metrado.

Datos: Pa = Peso de la carga agua, tanque y pedestal en kg/m².

Ct = Capacidad del Tanque elevado que es 1100litros.

Pt = Peso del tanque elevado que según la **Tabla 68** es 19.5kg.

Pem = Peso de la estructura metálica que soporta al tanque elevado que es aprox. 30kg.

Al = Área de la losa Aligerada.

$$P_a = \frac{C_t + P_t + P_{em}}{A_l} = \frac{1100kg + 19.5kg + 30kg}{3.275m * 3.8m} = 92.40kg/m^2$$

Tabla 68: Especificaciones Técnicas de Tanque Rotoplas

Especificaciones de Peso de Tanque Rotoplas para Agua			
Capacidad	Diámetro(m)	Altura(m)	Peso(kg)
250.0 litros	0.70	0.78	8.00
750.0 litros	1.11	1.05	15.00
1100.0 litros	1.10	1.43	19.50
2500.0 litros	1.55	1.65	37.00

Fuente: Adaptado de Rotoplas.

- **Carga Muerta de la Tabiquería.** – Se considera una tabiquería de 0.15m de espesor (incluye acabados) con un aparejo de soga de ladrillo pandereta, con un

peso unitario de 1350kgf/m³ como se muestran en la **Tabla 25**. Es significativo indicar que la tabiquería que se asienta sobre los elementos frame (vigas) se debe introducir al programa previo metrado, y en la tabiquería móvil (muros que se apoyan en la losa aligerada) se considerarán con una carga de 100kg/m² como se muestra en la **Tabla 69**. La vivienda es de un piso por lo tanto no cuenta con este tipo de cargas.

Tabla 69: *Tabiquería Móvil*

Tabiquería Móvil	
Descripción	Carga
Para división liviana móvil de media altura.	0.50KPa (50kgf/m ²)
Para división liviana móvil de altura completa.	1.00KPa (100kgf/m ²)

Fuente: Norma E. 020 Cargas - 2022, Art. 6,3.

$$P_p = h * e * \gamma_t$$

Datos: P_p = Peso del muro en kg/m.

h = Altura del parapeto.

e = espesor del parapeto según el tipo de aparejo en este caso es de 0.15m.

γ_t = Peso unitario (Peso específico) de la tabiquería que se obtiene de la **Tabla 25**.

Se precisa que la tabiquería móvil se considerará como carga muerta ya que esta es una carga permanente.

- **Carga Viva.** – Este dato representa a las cargas vivas mínimas repartidas y se obtiene de la **Tabla 25**. Para el caso de viviendas la carga viva es de 200 kg/m².

4.4.1.5 Especificación Técnica del Material

Tabla 70: *Especificación Técnica del Material*

Descripción	
Concreto	
Peso Específico “ γ_c ”	$\gamma_c=2400\text{kg/m}^3$
Resistencia a la Compresión “ $F'c$ ”	
Columna	$F'c=205.70\text{kg/cm}^2$
Viga	$F'c=204.12\text{kg/cm}^2$
Módulos de Elasticidades $E_c=15000\sqrt{f'c}$	$E_c=214305.85\text{kg/cm}^2$
Módulos de Poisson “ U_c ”	$U_c=0.15$
Módulos de Cortes $G_c=E_c/2(1+U)$	$G_c=93176.46\text{kg/cm}^2$
Acero	
Pesos Específicos “ γ_s ”	$\gamma_s=7800\text{kg/m}^3$
Fluencias del Acero “ $F'y$ ”	$F'y=4200\text{kg/cm}^2$
Módulos de Elasticidades “ E_c ”	$E_c=2 \times 10^6\text{kg/cm}^2$
Albañilería	
Pesos Específicos “ γ_m ”	$\gamma_s=1800\text{kg/m}^3$
Resistencia a la Compresión “ $F'm$ ”	$F'y=35\text{kg/cm}^2$
Módulos de Elasticidades “ $E_c=500 \cdot F'm$ ”	$E_c=17500\text{kg/cm}^2$
Módulos de Poisson “ U_m ”	$U_c=0.25$ - dúctil flexible
Módulos de Corte “ $G_m=0.4 \cdot E_m$ ”	$G_c=93176.46\text{kg/cm}^2$
Espesor del Efectivo del Ladrillo “ t ”	$t=13\text{cm}$
Tipo de Ladrillo	King Kong semi mecanizado

Fuente: Elaboración Propia.

El dato de la Resistencia a la compresión del Concreto fue obtenido del ensayo de Esclerometría o prueba de martillo de rebote como se muestra en los anexos.

4.4.1.6 Construcción del Espectro de Pseudo - aceleración

La elaboración del espectro de pseudo – aceleración se construirá fuera del software ETABS y se insertará de manera independiente. Se debe construir este espectro de acuerdo a las siguientes fórmulas de la Norma E.030:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} * g$$

$$\text{Si } T < T_p \quad \Rightarrow \quad C = 2.5$$

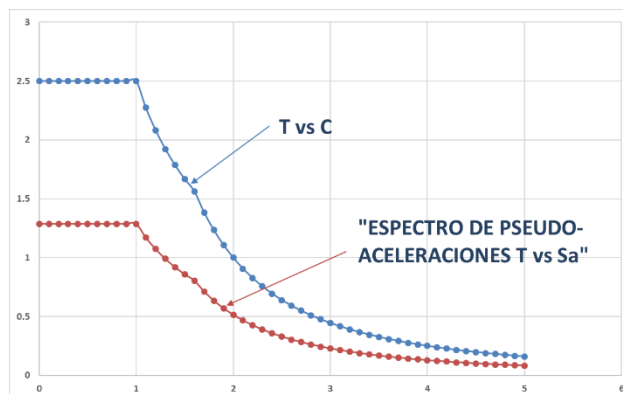
$$\text{Si } T_p < T < T_L \quad \Rightarrow \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$\text{Si } T > T_L \quad \Rightarrow \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

Las dos direcciones de análisis comparten el mismo sistema estructural y por lo tanto un factor de reducción de fuerzas sísmicas iguales, en ese sentido el espectro de pseudo – aceleración será el mismo.

Tabla 71: Espectro de Pseudo – Aceleraciones

	T(seg)	C	Sa
	0	2.5	1.2875625
	0.1	2.5	1.2875625
	0.2	2.5	1.2875625
	0.3	2.5	1.2875625
	0.4	2.5	1.2875625
	0.5	2.5	1.2875625
	0.6	2.5	1.2875625
	0.7	2.5	1.2875625
	0.8	2.5	1.2875625
	0.9	2.5	1.2875625
TP=	1	2.5	1.2875625
	1.1	2.27272727	1.1705114
	1.2	2.08333333	1.0729688
	1.3	1.92307692	0.9904327
	1.4	1.78571429	0.9196875
	1.5	1.66666667	0.858375
TL=	1.6	1.5625	0.8047266
	1.7	1.38408304	0.7128374
	1.8	1.2345679	0.6358333
	1.9	1.10803324	0.5706648
	2	1	0.515025
	2.1	0.90702948	0.4671429
	2.2	0.82644628	0.4256405
	2.3	0.75614367	0.3894329
	2.4	0.69444444	0.3576563
	2.5	0.64	0.329616
	2.6	0.59171598	0.3047485
	2.7	0.54869684	0.2825926
	2.8	0.51020408	0.2627679
	2.9	0.47562426	0.2449584
	3	0.44444444	0.2289
	3.1	0.41623309	0.2143704
	3.2	0.390625	0.2011816
	3.3	0.36730946	0.1891736
	3.4	0.34602076	0.1782093
	3.5	0.32653061	0.1681714
	3.6	0.30864198	0.1589583
	3.7	0.29218408	0.1504821
	3.8	0.27700831	0.1426662
	3.9	0.26298488	0.1354438
	4	0.25	0.1287563



Fuente: Elaboración Propia, EXCEL.

4.4.2 Análisis de la Vivienda de Dos Pisos

4.4.2.1 Características Básicas de la Vivienda

Figura 72

Fachada de Vivienda de 2 pisos



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 72: Características de la Vivienda

Ficha de Campo	
Datos de la Vivienda N°2 de Dos Pisos	
Ubicación:	Urbanización Señor de los Milagros – Av. Triunfo N°1818 San Miguel-San Román-Puno
Uso:	Vivienda - Multifamiliar
Número de Pisos:	02 pisos
Año de construcción:	2004
Distribución de Ambientes:	1er Piso: 01 Garaje, 01 Tienda, 01 Habitación, 01 S.S.H.H. 2do Piso: 02 Cocina-Comedor- Sala, 02 Habitaciones, 02 S.S.H.H.
Sección de Columnas:	C1=0.25mx0.35m-----C2=0.20mx0.25m-----C3=Diámetro 0.30m
Sección de Vigas:	VP- 0.20x0.40 (en el eje Y-Y) -----VS- 0.40x0.20 (en el eje X-X)
Diafragma:	Losa Aligerada=0.20m-----Unidireccional en sentido X-X
Altura de entrepiso:	1er Piso=3.34m-----2do Piso=2.68m-----3er Piso=2.68m
Sistema Estructural:	Tiene un Sistema de Pórticos tanto en el eje X-X y Y-Y, los cuales a su vez sirven de confinamiento a los muros. El primer nivel cuenta con muros de aparejo de soga de ladrillo tipo King Kong (artesanal), mientras que en los demás niveles los muros son asentados con ladrillo pandereta.
Aislamiento Sísmico:	No cuenta con Aislamiento Sísmico con los Vecinos.

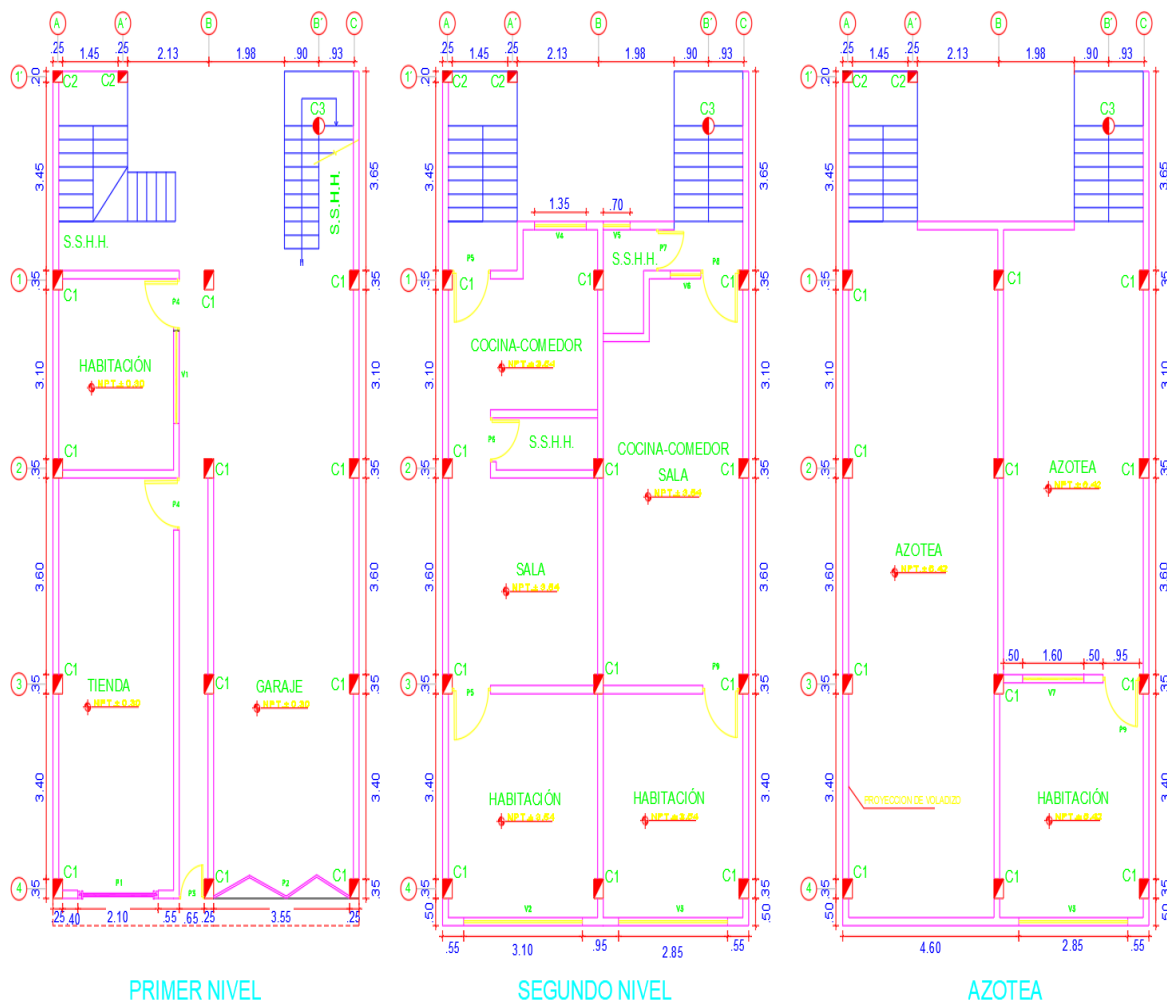
Fuente: Elaboración Propia.

4.4.2 Verificación de las Irregularidades Estructurales de la Vivienda

Se realizará de acuerdo a la **Tabla 20** y

Tabla 21, algunas irregularidades se verificarán con los planos y otras con un primer análisis del software. Es importante mencionar que, si se presenta más de una irregularidad en planta o en altura, se trabaja con el factor de irregularidad más crítico que vendría siendo el menor.

Figura 73: Plano de Arquitectura – Distribución



Fuente: *Elaboración Propia.*

- **Irregularidades de Rigidez - Piso Blando (en altura):** Para la verificación de esta irregularidad se utilizará la **Tabla 20**, y se necesitará las rigideces de todos entresijos lo cual se obtendrá con un primer análisis del software.

Stiff = Rigidez de entresijo

Tabla 73: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “X”

SISMO DINAMICO EN X										
Story	Output Case	Case Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	Stiff X	Stiff X
			tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	Piso	Piso *70%
TECHO 03 - AZOTEA	SDXX	LinRespSpec	2.8147	0.004679	601.505	0.5387	0.000398	1353.003	601.505	421.0535
TECHO 02	SDXX	LinRespSpec	15.457	0.006576	2350.37	2.1699	0.000405	5355.426	1748.865	1224.2055
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	27.6717	0.010208	2710.827	2.4177	5.10E-05	0	360.457	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 tiene menos del 70% de rigidez del entresijo inmediato superior, por lo tanto, existe irregularidades en “X” con un factor de “0.75”. Se verificará también irregularidad torsional extrema.

Tabla 74: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “Y”

SISMO DINAMICO EN Y										
Story	Output Case	Case Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	Stiff Y	Stiff Y
			tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	Piso	Piso *70%
TECHO 03- AZOTEA	SDYY	LinRespSpec	1.8995	0.002352	807.469	2.8152	0.001819	1547.828	1547.828	1083.4796
TECHO 02	SDYY	LinRespSpec	2.6854	0.001233	2178.623	10.0783	0.001581	6375.524	4827.696	3379.3872
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	2.4177	0.000686	3523.812	17.2577	0.000235	73306.912	66931.388	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 tiene más del 70% de rigidez del entresijo inmediato superior, por lo tanto, no existe irregularidades en “Y”. No será necesario verificar Irregularidades extremas de rigidez en “Y”.

- **Irregularidades de Resistencias - Piso Débil (en altura):** Para la verificación de esta irregularidad se utilizará la **Tabla 20**, y se necesitará las resistencias de todos entresijos lo cual se obtendrá con un primer análisis del software.

VY = Resistencia de entrepiso frente a las fuerzas cortantes en Y.

VX = Resistencia de entrepiso frente a las fuerzas cortantes en X.

Tabla 75: Verificación de Irregularidades de Resistencia “X”

SISMO DINAMICO EN X										
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	VX	VY	T	MX	MY	VX*80%
					tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
TECHO 03 - AZOTEA	SDXX	LinRespSpec	Max	Bottom	2.8147	0.5387	6.3951	1.5516	8.1064	2.25176
TECHO 02	SDXX	LinRespSpec	Max	Bottom	15.457	2.1699	82.4824	7.755	52.3888	12.3656
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	Max	Bottom	27.6717	2.4177	158.0128	16.0635	146.9657	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 tiene más del 80% de resistencia del entrepiso inmediato superior, por lo tanto, no existe esta irregularidad en “X”.

Tabla 76: Verificaciones de Irregularidades de Resistencia “Y”

SISMO DINAMICO EN Y										
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	VX	VY	T	MX	MY	VY*80%
					tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
TECHO 03- AZOTEA	SDYY	LinRespSpec	Max	Bottom	1.8995	2.8152	18.7284	8.1076	5.4706	2.25216
TECHO 02	SDYY	LinRespSpec	Max	Bottom	2.6854	10.0783	55.0432	35.4841	12.3167	8.06264
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	Max	Bottom	2.4177	17.2577	70.9004	84.2927	4.0334	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 tiene más del 80% de resistencia del entrepiso inmediato superior, por lo tanto, no existe estas irregularidades en “Y”.

- **Irregularidad Extrema de Rigidez (en altura):** Para la verificación de esta irregularidad se utilizará la **Tabla 20**, y se necesitará las rigideces de todos entrespisos lo cual se obtendrá con un primer análisis del software.

Tabla 77: Verificación de Piso blando Extremo con las Rigideces “X”

SISMO DINAMICO EN X										
Story	Output Case	Case Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	Stiff X	Stiff X
			tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	Piso	Piso * 60%
TECHO 03 - AZOTEA	SDXX	LinRespSpec	2.8147	0.004679	601.505	0.5387	0.000398	1353.003	601.505	360.903
TECHO 02	SDXX	LinRespSpec	15.457	0.006576	2350.37	2.1699	0.000405	5355.426	1748.865	1049.319
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	27.6717	0.010208	2710.827	2.4177	5.10E-05	0	360.457	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 tiene menos del 60% de rigidez del entrepiso inmediato superior, por lo tanto, existe estas irregularidades con un factor de “0.50”.

- **Irregularidades Extremas de Resistencias (en altura):** No será necesario realizar esta verificación ya que no existe irregularidades de resistencias de los pisos débiles.
- **Irregularidad de Masa o Peso (en altura):** Para la verificación de esta irregularidad se utilizará el software, donde se ha creado una combinación de peso (100%CM + 25% CV), lo cual se contrastará con la **Tabla 20**.

Tabla 78: Pesos por Nivel

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	PESO POR NIVEL
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
TECHO 03- AZOTEA	PESO:100%+ 25%CV	Combination	Bottom	13.4705	0	0	0	22.5489	-78.8024	13.4705
TECHO 02	PESO:100%+ 25%CV	Combination	Bottom	90.1864	0	0	0	439.8732	-386.6444	76.7159
TECHO 01	PESO:100%+ 25%CV	Combination	Bottom	220.5822	0	0	0	1166.1469	-893.2591	130.3958

Fuente: Adaptado de ETABS.

La norma indica que no se considera azoteas ni sótanos, por lo que solo verificaremos el nivel 1 y nivel 2.

$$Techo 02 = 76.72ton * 1.5veces = 115.07ton < 130.40ton$$

Se observa que el nivel 1 es mayor 1.5 veces del peso del nivel 2, por lo tanto, si presenta esta irregularidad con un factor de “0.9”.

- **Irregularidades Geométricas Verticales (en altura):** Se tiene una habitación en la parte delantera de la azotea que podría darle cierta irregularidad a la vivienda, pero la Norma E.030 en la **Tabla 20** indica que esta irregularidad no aplica en azoteas y sótanos, por lo tanto, no muestra esta irregularidad.
- **Discontinuidad en los Sistemas Resistentes (en altura):** La vivienda en análisis cuenta con elementos estructurales alineados en un mismo eje y mantiene su sección, por lo tanto, no muestra estas irregularidades de la **Tabla 20**.
- **Discontinuidad Extrema en los Sistemas Resistentes (en altura):** La vivienda en análisis cuenta con elementos estructurales alineados en un mismo eje y mantiene su sección, por lo tanto, no muestra estas irregularidades de la **Tabla 20**.
- **Irregularidad Torsional (en planta):** Para verificar esta irregularidad se realizará con un primer análisis del software, el cual brindará los desplazamientos relativos de entrepiso y se contrastará con la
- **Tabla 21.**

Max Drift = Máximo Desplazamiento Relativo.

Avg Drift (prom) = Desplazamiento Promedio Relativo.

Tabla 79: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “X”

DIRECCIÓN X									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	1.3°Avg Drift(prom)	Max Drift > 1.3 Avg Drift(prom)	50% de 0.007	Max Drift > 0.0035
TECHO 03-AZOTEA	DERIVAXX	Combination	Max	Diaph D3 X	0.009975	0.0129272	No cumple	0.0035	Si cumple
TECHO 02	DERIVAXX	Combination	Max	Diaph D2 X	0.014509	0.0181675	No cumple	0.0035	Si cumple
TECHO 01	DERIVAXX	Combination	Max	Diaph D1 X	0.018201	0.023608	No cumple	0.0035	Si cumple

Fuente: Adaptado de ETABS.

El máximo desplazamiento relativo en todos los diafragmas es menor a 1.3 veces el desplazamiento promedio relativo y es mayor al 50% del desplazamiento permisible por lo tanto no presenta estas irregularidades en “X”.

Tabla 80: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “Y”

DIRECCIÓN Y									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	1.3*Avg Drift(prom)	Max Drift > 1.3 Avg Drift(prom)	50% de 0.007	Max Drift > 0.0035
TECHO 03-AZOTEA	DERIVAYY	Combination	Max	Diaph D3 Y	0.004088	0.0050245	No cumple	0.0035	Si cumple
TECHO 02	DERIVAYY	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.00362	0.0043667	No cumple	0.0035	Si cumple
TECHO 01	DERIVAYY	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.000459	0.0005447	No cumple	0.0035	No cumple

Fuente: Adaptado de ETABS.

El máximo desplazamiento relativo en todos los diafragmas es menor a 1.3 veces el desplazamiento promedio relativo. Así mismo en el diafragma 2 y 3 es mayor al 50% del desplazamiento permisible y en el diafragma 1 es menor, por lo tanto, no muestra estas irregularidades en “Y”.

- **Irregularidad Torsional Extrema (en planta):** No será necesario verificar ya que no existe irregularidad torsional.
- **Esquinas Entrantes (en planta):** La vivienda de estudio tiene forma rectangular y no tiene esquinas entrantes, por lo tanto, no muestra estas irregularidades de la **tabla 18**.
- **Discontinuidad del Diafragma (en planta):** La vivienda de estudio no cuenta con aberturas como podría ser pozos de ventilación e iluminación, lo que indica que no presenta esta irregularidad de la **tabla 21**.
- **Sistemas No Paralelos (en planta):** La vivienda de estudio cuenta con elementos estructurales perpendiculares por lo que no presenta esta irregularidad de la **tabla 21**.

- **Tabla 21.**

4.4.2.3 Parámetros Sísmicos Para un Análisis Sísmico Dinámico

Tabla 81: *Parámetros Sísmicos*

Parámetros Sísmicos Para un Análisis Dinámico			
Tipo de Factor	Descripción	Factor en "X"	Factor en "Y"
Z	La Urb. Señor de los Milagros se encuentra Ubicada en Zona "3"	Z=0.35	Z=0.35
U	El uso es de vivienda y están categorizadas como Edificaciones Comunes "C".	U=1.0	U=1.0
S	De acuerdo al EMS en la clasificación SUCS está compuesto por CL.	S=1.20	S=1.20
Tp	Para un suelo tipo S3	Tp=1.0	Tp=1.0
TL	Para un suelo tipo S3	TL=1.6	TL=1.6
Ro	En ambas direcciones (Y-Y y X-X) cuentan con un sistema de pórticos. En Y-Y se encuentra los pórticos principales.	Ro=8.0	Ro =8.0
C	Este factor ira variando de acuerdo al periodo fundamental "T" y este periodo ira desde 0.1s a 10s.	De acuerdo al "T"	De acuerdo al "T"
la	Se encontró Irregularidad de rigidez Piso Blando, irregularidad extrema de rigidez e irregularidad de más en el eje X, y en el eje Y se encontró irregularidad de masa.	la=0.5	la=0.9
lp	No se encontró irregularidad en planta.	lp=1.0	la=1.0
R	Rx=Ro*la*lp=8*0.5*1=4 Ry=Ro*la*lp=8*1*0.9=7.2	R=4	R=7.2
Desplazamiento Lateral Permitido por la Norma	Los límites para la distorsión de entrepiso (deriva) para un material predominante de Concreto armado no debe de exceder 0.007.	CA=0.007	CA=0.007

Fuente: Propia.

4.4.2.4 Metrado de Cargas Para el Análisis Estructural

- **Carga Muerta del piso (acabados).** – Se asume un piso de 5cm con un concreto simple. Esta carga se introducirá en los elementos área (Slab) del software y para el metrado la **Tabla 26** indica que un concreto simple de grava tiene un peso unitario (Pe) de 2300kgf/m³.

Datos: Pp = Peso del Piso o sobrecarga para 01m² en kg/m².

Vp = Volumen del piso de 5cm de espesor para 01m².

Ycs = Peso específico de un concreto simple y se obtiene de la **Tabla 26**.

$$P_p = V_p * \gamma_{cs} = (1m * 1m * 0.05m) * 2300kg/m^3 = 115kg = 115kg/m^2$$

- **Carga Muerta del Ladrillo para Techo.** – El modelado en el Software se realizó como un elemento Tipo Ribbed (nervado), por lo tanto, no se está considerando el peso del ladrillo y se debe introducir este dato de manera independiente en los elementos área del software.

De acuerdo a la **Tabla 26** el peso unitario de una Losa Aligerada en una sola dirección con un espesor de 20cm es de 300kg/m², lo que significa que este dato contempla el peso del concreto y del ladrillo.

Datos: $PT = 300kgf/m^2$ = Peso total del concreto más el peso del ladrillo o peso unitario de una losa aligerada en una sola dirección de 20cm para 01m² según la **Tabla 26**.

$$\gamma_c = 2400kg/m^3 = \text{Peso específico del concreto armado.}$$

P_c = Peso del concreto.

P_L = Peso del ladrillo.

V_c = Volumen del Concreto para 01m²

El peso total (Peso Unitario de una Losa Aligerada) - Formula "1"

$$PT = P_c + P_L$$

Peso del ladrillo - Formula "2"

$$P_L = PT - P_c$$

Peso del concreto – Formula "3"

$$P_c = V_c * \gamma_c$$

Volumen del concreto en una losa aligerada de 20cm de espesor para 01 m² –

Formula “4”

$$V_c = (1m * 1m * 0.05m) + (3 * 1m * 0.10m * 0.15m) = 0.095m^3$$

Datos: 0.05m = Espesor de la losa superior.

0.10m = Ancho de la vigueta.

0.15m = Altura de la Vigueta.

3 = Número de veces de viguetas que existe en 01 m².

Reemplazando en la formula “3”

$$P_c = V_c * \gamma_c = 0.095m^3 * 2400kg/m^3 = 228kg = 228kg/m^2$$

Reemplazando en formula “2”

$$P_L = P_T - P_c = 300kg/m^2 - 228kg/m^2 = 72kg/m^2$$

- **Cargas Muertas de los Parapetos de las Azoteas.** – Dentro de la carga muerta se considera el peso del parapeto en la azotea como una carga lineal (kg/m) que se asientan sobre las vigas. **Tabla 25** establece que para una albañilería de arcilla cocida hueca el Peso unitario es 1350kgf/m³ lo cual servirá para realizar su metrado.

Datos:

P_p = Peso del parapeto en kg/m.

h = Altura del parapeto.

e = espesor del parapeto según el tipo de aparejo en este caso es de 0.15m considerando además los acabados.

γ_t = Peso unitario de la tabiquería que se obtiene de la **Tabla 26**.

$$P_p = h * e * \gamma_c = 1m * 0.15m * 1350kg/m^3 = 202.5kg/m$$

- **Carga Muerta del Tanque elevado.** – Esta carga considera el peso del agua en un tanque de 1100 litros de capacidad soportada por una estructura metálica que sirve como pedestal. La **Tabla 26** indica que el Peso unitario del agua dulce es 1000kg/m³ lo que servirá para obtener su metrado.

Datos:

Pa = Peso de la carga agua, tanque y pedestal en kg/m².

Ct = Capacidad del Tanque elevado que es 1100litros.

Pt = Peso del tanque elevado que según la Tabla N°54 es 19.5kg.

Pem = Peso de la estructura metálica que soporta al tanque elevado que es aprox. 30kg.

Al = Área de la losa Aligerada.

$$P_a = \frac{C_t + P_t + P_{em}}{A_l} = \frac{1100kg + 19.5kg + 30kg}{3.75m * 3.8m} = 80.70kg/m^2$$

- **Carga Muerta de la Tabiquería.** – Se considera una tabiquería de 0.15m de espesor (incluye acabados) con un aparejo de soga de ladrillo pandereta, con un peso unitario de 1350kgf/m³ como se muestran en la **Tabla 26**. Es significativo indicar que la tabiquería que se asienta sobre los elementos frame (vigas) se introducirá al programa previo metrado, y en la tabiquería móvil (muros que se apoyan en la losa aligerada) se considerarán con una carga de 100kg/m² como se muestra en la **Tabla 69**.

Datos:

Pp = Peso del muro en kg/m.

h = Altura del parapeto.

e = espesor del parapeto según el tipo de aparejo en este caso es de 0.15m.

γ_t = Peso unitario (Peso específico) de la tabiquería que se obtiene de la tabla N°23.

Se precisa que la tabiquería móvil se considerará como carga muerta ya que esta es una carga permanente.

$$P_p = h * e * \gamma_t = 2.68m * 0.15m * 1350kg/m^3 = 542.70kg/m$$

- **Carga Viva.** – Este dato representa a las cargas vivas mínimas repartidas y se obtiene de la **Tabla 25**. Para el caso de viviendas la carga viva es de 200 kg/m².

4.4.2.5 Especificación Técnica del material

Tabla 82

Especificación Técnica del Material

Descripción	
Concreto	
Peso Específico " γ_c "	$\gamma_c=2400kg/m^3$
Resistencia a la compresión " $F'c$ ":	
Columna	$F'c=190.40kg/cm^2$
Viga	$F'c=193.24kg/cm^2$
Módulo de Elasticidad $E_c=15000\sqrt{f'c}$	$E_c=206978.26kg/cm^2$
Módulo de Poisson " U_c "	$U_c=0.15$
Módulo de Corte $G_c=E_c/2(1+U)$	$G_c=89990.48$
Acero	
Peso Específico " γ_s "	$\gamma_s=7800kg/m^3$
Fluencia del Acero " $F'y$ "	$F'y=4200kg/cm^2$
Módulo de Elasticidad " E_c "	$E_c=2x10^6kg/cm^2$

Fuente: Elaboración Propia.

El dato de la Resistencia a la compresión del Concreto fue obtenido del ensayo de Esclerometría o prueba de martillo de rebote como se muestra en el Anexo N°1.

4.4.2.6 Construcción del Espectro de Pseudo - aceleración

La elaboración del espectro de pseudo – aceleración se construirá fuera del software ETABS y se insertará de manera independiente. Se debe construir este espectro para cada dirección de acuerdo a las siguientes fórmulas de la Norma E.030:

$$S_a = \frac{Z.U.C.S}{R} * g$$

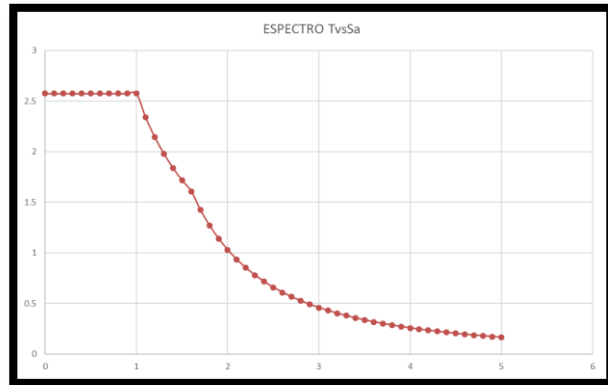
$$\text{Si } T < T_p \quad \Rightarrow \quad C = 2.5$$

$$\text{Si } T_p < T < T_L \quad \Rightarrow \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$\text{Si } T > T_L \quad \Rightarrow \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)$$

Tabla 83: Espectro de Pseudo – Aceleraciones “X”

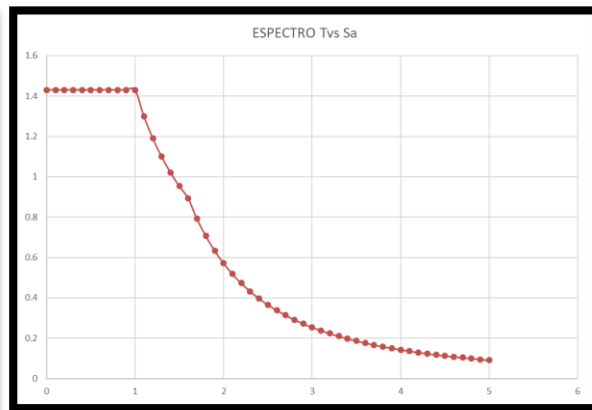
EN DIRECCIÓN "X"		
T(seg)	C	Sa
0	2.5	2.575125
0.1	2.5	2.575125
0.2	2.5	2.575125
0.3	2.5	2.575125
0.4	2.5	2.575125
0.5	2.5	2.575125
0.6	2.5	2.575125
0.7	2.5	2.575125
0.8	2.5	2.575125
0.9	2.5	2.575125
TP=	1	2.575125
1.1	2.27272727	2.3410227
1.2	2.08333333	2.1459375
1.3	1.92307692	1.9808654
1.4	1.78571429	1.839375
1.5	1.66666667	1.71675
TL=	1.6	1.6094531
1.7	1.38408304	1.4256747
1.8	1.2345679	1.2716667
1.9	1.10803324	1.1413296
2	1	1.03005
2.1	0.90702948	0.9342857
2.2	0.82644628	0.851281
2.3	0.75614367	0.7788658
2.4	0.69444444	0.7153125
2.5	0.64	0.659232
2.6	0.59171598	0.609497
2.7	0.54869684	0.5651852
2.8	0.51020408	0.5255357
2.9	0.47562426	0.4899168
3	0.44444444	0.4578
3.1	0.41623309	0.4287409
3.2	0.390625	0.4023633
3.3	0.36730946	0.3783471
3.4	0.34602076	0.3564187
3.5	0.32653061	0.3363429
3.6	0.30864198	0.3179167
3.7	0.29218408	0.3009642
3.8	0.27700831	0.2853324
3.9	0.26298488	0.2708876
	4	0.2575125



Fuente: Elaboración Propia, EXCEL.

Tabla 84: Espectro de Pseudo - aceleraciones "Y"

EN DIRECCIÓN "Y"		
T(seg)	C	Sa
0	2.5	1.430625
0.1	2.5	1.430625
0.2	2.5	1.430625
0.3	2.5	1.430625
0.4	2.5	1.430625
0.5	2.5	1.430625
0.6	2.5	1.430625
0.7	2.5	1.430625
0.8	2.5	1.430625
0.9	2.5	1.430625
TP= 1	2.5	1.430625
1.1	2.27272727	1.3005682
1.2	2.08333333	1.1921875
1.3	1.92307692	1.1004808
1.4	1.78571429	1.021875
1.5	1.66666667	0.95375
TL= 1.6	1.5625	0.8941406
1.7	1.38408304	0.7920415
1.8	1.2345679	0.7064815
1.9	1.10803324	0.634072
2	1	0.57225
2.1	0.90702948	0.5190476
2.2	0.82644628	0.4729339
2.3	0.75614367	0.4327032
2.4	0.69444444	0.3973958
2.5	0.64	0.36624
2.6	0.59171598	0.3386095
2.7	0.54869684	0.3139918
2.8	0.51020408	0.2919643
2.9	0.47562426	0.272176
3	0.44444444	0.2543333
3.1	0.41623309	0.2381894
3.2	0.390625	0.2235352
3.3	0.36730946	0.2101928
3.4	0.34602076	0.1980104
3.5	0.32653061	0.1868571
3.6	0.30864198	0.1766204
3.7	0.29218408	0.1672023
3.8	0.27700831	0.158518
3.9	0.26298488	0.1504931
4	0.25	0.1430625
4.1	0.2379536	0.1361689
4.2	0.22675737	0.1297619
4.3	0.21633315	0.1237966
4.4	0.20661157	0.1182335
4.5	0.19753086	0.113037
4.6	0.18903592	0.1081758
4.7	0.18107741	0.1036215
4.8	0.17361111	0.099349
4.9	0.16659725	0.0953353
5	0.16	0.09156



Fuente: Elaboración Propia, EXCEL.

4.4.3 Análisis de la Vivienda de Tres Pisos

4.4.3.1 Características Básicas de la Vivienda

Figura 74

Fachada de la Vivienda



Fuente: Propia.

Tabla 85: Características de la Vivienda

Ficha de Campo	
Datos de la Vivienda N°3 de Tres Pisos	
Ubicación:	Urbanización Señor de los Milagros – Jr. José María Eguren San Miguel-San Román-Puno
Uso:	Vivienda - unifamiliar
Número de Pisos:	03 pisos
Año de construcción:	2013
Distribución de Ambientes:	1er Piso: 01Salon de Usos Múltiples, 01 Patio y 01 S.S.H.H. 2do Piso: 01 Sala-Cocina-Comedor, 02 Habitaciones y 01 S.S.H.H. 3er Piso: 03 Habitaciones, 01 Estar Familiar y 01 S.S.H.H.
Sección de Columnas:	C1=0.30mx0.40m-----C2=0.30mx0.30m-----C3=0.20mx0.20m
Sección de Vigas:	VP- 0.25x0.40 (en el eje Y-Y) -----VS- 0.20x0.40 (en el eje X-X)
Diafragma:	Losa Aligerada=0.20m-----Unidireccional en sentido X-X
Altura de entrepiso:	1er Piso=4.04m-----2do Piso=2.32m-----3er Piso=2.32m
Sistema Estructural:	Tiene un Sistema de Pórticos tanto en el eje X-X y Y-Y, los cuales a su vez sirven de confinamiento a los muros. El primer nivel cuenta con muros de aparejo de soga de ladrillo tipo King Kong, mientras que en los demás niveles los muros son asentados con ladrillo pandereta.
Aislamiento Sísmico:	No cuenta con Aislamiento Sísmico con los Vecinos.

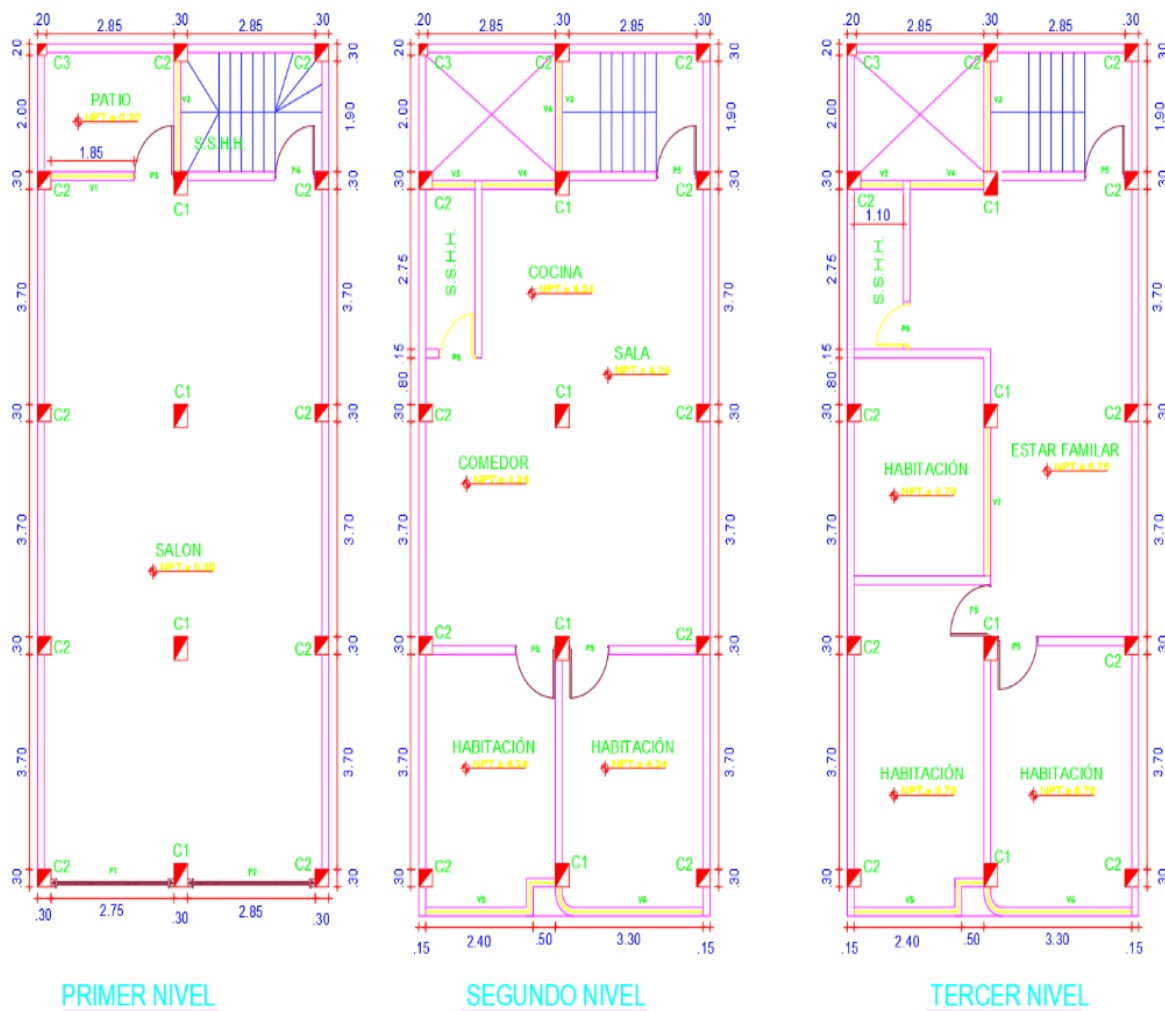
Fuente: Elaboración Propia.

4.4.3.2 Verificación de Irregularidad Estructural de la Vivienda

Se realizará de acuerdo a la **Tabla 20** y

Tabla 21, algunas irregularidades se verificarán con los planos y otras con un primer análisis del software. Es importante mencionar que, si se presenta más de una irregularidad en planta o en altura, se trabaja con el factor de irregularidad más crítico, que vendría siendo el menor.

Figura 75: Plano de Arquitectura – Distribución



Fuente: Elaboración Propia

- **Irregularidad de Rigidez - Piso Blando (en altura):** Para la verificación de esta irregularidad se utilizará la **Tabla 20**, y se necesitará las rigideces de todos entresijos lo cual se obtendrá con un primer análisis del software.

Stiff = Rigidez de entresijo

Tabla 86: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “X”

SISMO DINAMICO EN X										
Story	Output Case	Case Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	Stiff X	Stiff X
			tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	Piso	Piso *70%
TECHO 03	SDXX	LinRespSpec	9.0793	0.001581	5742.593	0.1502	6.80E-05	0	5742.593	4019.8151
TECHO 02	SDXX	LinRespSpec	20.3547	0.003242	12021.643	0.2744	9.40E-05	0	6279.05	4395.335
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	30.6717	0.00989	15122.99	0.3072	2.90E-05	0	3101.35	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 tiene menos del 70% de rigidez del entresijo inmediato superior, por lo tanto, existe estas irregularidades en “X” con un factor de “0.75”. Se verificará también irregularidades torsionales extrema.

Tabla 87: Verificación de Piso Blando con las Rigideces “Y”

SISMO DINAMICO EN Y										
Story	Output Case	Case Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	Stiff y	Stiff y
			tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	Piso	Piso *70%
TECHO 03	SDYY	LinRespSpec	0.2738	0.000408	0	9.8223	0.001412	6958.771	6958.771	4871.1397
TECHO 02	SDYY	LinRespSpec	0.2447	0.000643	0	17.422	0.001827	9534.273	2575.502	1802.8514
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	0.3072	0.000288	0	19.5686	0.000666	29400.389	19866.116	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 2 tiene menos del 70% de rigidez del entresijo inmediato superior, por lo tanto, existe estas irregularidades en “Y” con un factor de “0.75”. Se verificará también irregularidad torsional extrema.

- **Irregularidad de Resistencia - Piso Débil (en altura):** Para la verificación de esta irregularidad se utilizará la **Tabla 20** y se necesitará las resistencias de todos entresijos lo cual se obtendrá con un primer análisis del software.

VY = Resistencia de entrepiso frente a las fuerzas cortantes en Y.

VX = Resistencia de entrepiso frente a las fuerzas cortantes en X.

Tabla 88: Verificaciones de Irregularidades de “X”

SISMO DINAMICO EN X										
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	VX	VY	T	MX	MY	VX*80%
					tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
TECHO 03	SDXX	LinRespSpec	Max	Bottom	9.0793	0.1502	60.195	0.3786	22.8798	7.26344
TECHO 02	SDXX	LinRespSpec	Max	Bottom	20.3547	0.2744	131.8961	1.0595	74.0965	16.28376
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	Max	Bottom	30.6717	0.3072	198.6029	2.3144	200.6981	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 y 2 tienen más del 80% de resistencia del entre piso de su inmediato superior cada uno, por lo tanto, no existe esta irregularidad en “X”. No será necesario verificar Irregularidad extrema de resistencia.

Tabla 89: Verificación de Irregularidad de Resistencia “Y”

SISMO DINAMICO EN Y										
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	VX	VY	T	MX	MY	VY*80%
					tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
TECHO 03	SDYY	LinRespSpec	Max	Bottom	0.2738	9.8223	36.4416	24.7522	0.69	7.85784
TECHO 02	SDYY	LinRespSpec	Max	Bottom	0.2447	17.422	65.8329	67.2173	0.7459	13.9376
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	Max	Bottom	0.3072	19.5686	73.985	146.651	0.7547	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 y 2 tienen más del 80% de resistencia del entre piso de su inmediato superior cada uno, por lo tanto, no existe esta irregularidad en “Y”. No será necesario verificar Irregularidad extrema de resistencia.

- **Irregularidades Extremas de Rigidez (en altura):** Para la verificación de estas irregularidades se utilizará la **Tabla 20**, y se necesitará las rigideces de todos entresijos lo cual se obtendrá con un primer análisis del software.

Stiff = Rigidez de entresijo

Tabla 90: Verificación de Piso blando Extremo con las Rigideces “X”

SISMO DINAMICO EN X										
Story	Output Case	Case Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	Stiff X	Stiff X
			tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	Piso	Piso *60%
TECHO 03	SDXX	LinRespSpec	9.0793	0.001581	5742.593	0.1502	6.80E-05	0	5742.593	3445.5558
TECHO 02	SDXX	LinRespSpec	20.3547	0.003242	12021.643	0.2744	9.40E-05	0	6279.05	3767.43
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	30.6717	0.00989	15122.99	0.3072	2.90E-05	0	3101.35	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 1 tiene menos del 60% de rigidez del entrepiso inmediato superior, por lo tanto, existe estas irregularidades en “X” con un factor de “0.50”.

Tabla 91: Verificación de Piso blando Extremo con las Rigideces “Y”

SISMO DINAMICO EN Y										
Story	Output Case	Case Type	Shear X	Drift X	Stiff X	Shear Y	Drift Y	Stiff Y	Stiff y	Stiff y
			tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m	Piso	Piso *60%
TECHO 03	SDYY	LinRespSpec	0.2738	0.000408	0	9.8223	0.001412	6958.771	6958.771	4175.2626
TECHO 02	SDYY	LinRespSpec	0.2447	0.000643	0	17.422	0.001827	9534.273	2575.502	1545.3012
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	0.3072	0.000288	0	19.5686	0.000666	29400.389	19866.116	

Fuente: Adaptado de ETABS.

Se observa que el techo 2 tiene menos del 60% de rigidez del entre piso inmediato superior, por lo tanto, existe estas irregularidades en “Y” con un factor de “0.50”.

- **Irregularidades Extremas de Resistencias (en altura):** No será necesario realizar esta verificación ya que no existe irregularidades de resistencias de pisos débiles.
- **Irregularidad de Masa o Peso (en altura):** Para la verificación de esta irregularidad se utilizará el software, donde se creará una combinación de peso (100%CM + 25% CV), lo cual se contrastará con la **Tabla 20**.

Tabla 92: Pesos por Nivel

Story	Output Case	Case Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	PE SO POR
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	NIVEL
TECHO 03	PESO:100%CM+25%CV	Combination	Bottom	62.0316	0	0	0	364.7344	-190.3889	62.0316
TECHO 02	PESO:100%CM+25%CV	Combination	Bottom	144.5241	0	0	0	829.9227	-447.2412	82.4925
TECHO 01	PESO:100%CM+25%CV	Combination	Bottom	258.0867	0	0	0	1503.9874	-799.7869	113.5626

Fuente: Adaptado de ETABS.

$$\text{Techo 02} = 82.49\text{ton} * 1.5\text{veces} = 123.74\text{ton} > 113.56\text{ton} (\text{Techo 1})$$

Se observa que el nivel 1 no es mayor de 1.5 veces del peso del nivel 2, por lo tanto, no presenta estas irregularidades.

$$\text{Techo 03} = 62.03\text{ton} * 1.5\text{veces} = 93.05\text{ton} > 82.49\text{ton} (\text{Techo 2})$$

Se observa que el peso del nivel 2 no es mayor de 1.5 veces del peso del nivel 3, por lo tanto, no presenta esta irregularidad.

- **Irregularidad Geométrica Vertical (en altura):** La vivienda de estudio en todos sus niveles mantiene la misma sección, por lo tanto, no muestra esta irregularidad de la **Tabla 20**.
- **Discontinuidad en los Sistemas Resistentes (en altura):** La vivienda en análisis cuenta con elementos estructurales alineados en un mismo eje y mantiene su sección, por lo tanto, no muestra estas irregularidades de la **Tabla 20**.
- **Discontinuidad Extrema en los Sistemas Resistentes (en altura):** La vivienda en análisis cuenta con elementos estructurales alineados en un mismo eje y mantiene su sección, por lo tanto, no muestra esta irregularidad de la **Tabla 20**.

Irregularidad Torsional (en planta): Para verificar esta irregularidad se realizará con un primer análisis del software, el cual brindará los desplazamientos relativos de entrepiso y se contrastará con la

- **Tabla 21.**

Max Drift = Máximo Desplazamiento Relativo.

Avg Drift (prom) = Desplazamiento Promedio Relativo.

Tabla 93: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “X”

DIRECCIÓN X									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	1.3* Avg Drift(prom)	Max Drift > 1.3 Avg Drift(prom)	50% de 0.007	Max Drift > 0.0035
TECHO 03	DERIVAXX	Combination	Max	Diaph D3 X	0.004268	0.0048932	No cumple	0.0035	Si cumple
TECHO 02	DERIVAXX	Combination	Max	Diaph D2 X	0.008419	0.0100334	No cumple	0.0035	Si cumple
TECHO 01	DERIVAXX	Combination	Max	Diaph D1 X	0.015665	0.0201968	No cumple	0.0035	Si cumple

Fuente: Adaptado de ETABS.

El máximo desplazamiento relativo en todos los diafragmas es menor a 1.3 veces el desplazamiento promedio relativo y es mayor al 50% del desplazamiento permisible, por lo tanto, no presenta esta irregularidad en “X”.

Tabla 94: Verificación de Irregularidad Torsional con los Desplazamientos “Y”

DIRECCIÓN Y									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	1.3*Avg Drift(prom)	Max Drift > 1.3 Avg Drift(prom)	50% de 0.007	Max Drift > 0.0035
TECHO 03	DERIVAYY	Combination	Max	Diaph D3 Y	0.003431	0.0043693	No cumple	0.0035	No cumple
TECHO 02	DERIVAYY	Combination	Max	Diaph D2 Y	0.004471	0.0056563	No cumple	0.0035	Si cumple
TECHO 01	DERIVAYY	Combination	Max	Diaph D1 Y	0.000657	0.0007891	No cumple	0.0035	No cumple

Fuente: Adaptado de ETABS.

El máximo desplazamiento relativo en todos los diafragmas es menor a 1.3 veces el desplazamiento promedio relativo y es menor al 50% del desplazamiento permisible en el diafragma 1 y 3, y mayor en el diafragma 2, por lo tanto, no muestra estas irregularidades en “Y”.

- **Irregularidad Torsional Extrema (en planta):** Para verificar esta irregularidad se realizará con un primer análisis del software, el cual brindará los desplazamientos relativos de entrepiso y se contrastará con la
- **Tabla 21.**
- **Esquinas Entrantes (en planta):** La vivienda de estudio tiene forma rectangular y no tiene esquinas entrantes, por lo tanto, no presenta estas irregularidades de la

- **Tabla 21.**
- **Discontinuidad del Diafragma (en planta):** La vivienda de estudio no cuenta con aberturas como podría ser pozos de ventilación e iluminación, lo que indica que no muestra esta irregularidad de la
- **Tabla 21.**
- **Sistemas No Paralelos (planta):** La vivienda cuenta con elementos estructurales perpendiculares por lo que no presenta esta irregularidad de la
- **Tabla 21.**

4.4.3.3 Parámetros Sísmicos Para un Análisis Sísmico Dinámico

Tabla 95: *Parámetros Sísmicos*

Parámetros Sísmicos Para un Análisis Dinámico			
Tipo de Factor	Descripción	Factor en "X"	Factor en "Y"
Z	La Urb. Señor de los Milagros se encuentra Ubicada en Zona "3"	Z=0.35	Z=0.35
U	El uso es de vivienda y están categorizadas como Edificaciones Comunes "C".	U=1.0	U=1.0
S	De acuerdo al EMS en la clasificación SUCS está compuesto por CL.	S=1.20	S=1.20
TP	Se tiene un tipo de suelo S3	TP=1.0	TP=1.0
TL	Se tiene un tipo de suelo S3	TL=1.6	TL=1.6
Ro	En ambas direcciones (Y-Y y X-X) cuentan con un sistema de pórticos. En Y-Y se encuentra los pórticos principales.	Ro=8.0	Ro =8.0
C	Este factor ira variando de acuerdo al periodo fundamental "T" y este periodo ira desde 0.1s a 10s.	De acuerdo al "T"	De acuerdo al "T"
la	En los dos ejes se encontró irregularidad de rigidez piso blando, irregularidad extrema de rigidez e irregularidad de masa.	la=0.5	la=0.5
lp	No se encontró irregularidad en planta	lp=1.0	lp=1.0
R= Ro*la*lp	Rx=Ro*la*lp=8*0.5*1=4 Ry=Ro*la*lp=8*0.5*1=4	R=4.0	R=4.0
Desplazamiento Lateral Permitido por la Norma	Los limites para la distorsión de entrepiso (deriva) para un material predominante de Concreto armado no debe de exceder 0.007.	CA=0.007	CA=0.007

Fuente: *Elaboración Propia.*

4.4.3.4 Metrado de Cargas Para el Análisis Estructural

- **Carga Muerta del piso (acabados).** – Se asume un piso de 5cm con un concreto simple. Esta carga se introducirá en los elementos área (slab) del software y para el metrado la **Tabla 26** indica que un concreto simple de grava tiene un peso unitario (P_e) de 2300kgf/m³.

Datos: P_p = Peso del Piso o sobrecarga para 01m² en kg/m².

V_p = Volumen del piso de 5cm de espesor para 01m².

γ_{cs} = Peso específico de un concreto simple y se obtiene de la **Tabla 26**.

$$P_p = V_p * \gamma_{cs} = (1m * 1m * 0.05m) * 2300kg/m^3 = 115kg = 115kg/m^2$$

- **Carga Muerta del Ladrillo para Techo.** – Se realizó como un elemento Tipo Ribbed (nervado), por lo tanto, no se está considerando el peso del ladrillo y se debe introducir este dato de manera independiente en los elementos área del software.

De acuerdo a la **Tabla 26** el peso unitario de una Losa Aligerada en una sola dirección con un espesor de 20cm es de 300kg/m², lo que significa que este dato contempla el peso del concreto y del ladrillo.

Datos: $P_T = 300kg/m^2$ = Peso total del concreto más el peso del ladrillo o peso unitario de una losa aligerada en una sola dirección de 20cm para 01m² según la **Tabla 26**.

$\gamma_c = 2400kg/m^3$ = Peso específico del concreto armado.

P_c = Peso del concreto.

P_L = Peso del ladrillo.

$V_c =$ Volumen del Concreto para 01m²

El peso total (Peso Unitario de una Losa Aligerada) - Formula "1"

$$PT = P_c + PL$$

Peso del ladrillo - Formula "2"

$$PL = PT - P_c$$

Peso del concreto – Formula "3"

$$P_c = V_c * \gamma_c$$

Volumen del concreto en una losa aligerada de 20cm de espesor para 01 m² –
Formula "4"

$$V_c = (1m * 1m * 0.05m) + (3 * 1m * 0.10m * 0.15m) = 0.095m^3$$

Datos: 0.05m = Espesor de la losa superior.

0.10m = Ancho de la vigueta.

0.15m = Altura de la Vigueta.

3 = Número de veces de viguetas que existe en 01 m².

Reemplazando en la formula "3"

$$P_c = V_c * \gamma_c = 0.095m^3 * 2400kg/m^3 = 228kg = 228kg/m^2$$

Reemplazando en formula "2"

$$PL = PT - P_c = 300kg/m^2 - 228kg/m^2 = 72kg/m^2$$

- **Cargas Muertas de los Parapetos de las Azoteas.** – Dentro de la carga muerta se considera el peso de la azotea como una carga lineal (kg/m) que se asientan sobre las vigas. La **Tabla 26** establece que para una albañilería de arcilla cocida hueca el Peso unitario es 1350kg/m³ lo cual servirá para realizar su metrado.

Datos: P_p = Peso del parapeto en kg/m.

h = Altura del parapeto.

e = espesor del parapeto según el tipo de aparejo en este caso es de 0.15m considerando además los acabados.

γ_t = Peso unitario de la tabiquería que se obtiene de la **Tabla 26**.

$$P_p = h * e * \gamma_c = 1m * 0.15m * 1350kg/m^3 = 202.5kg/m$$

- **Carga Muerta del Tanque elevado.** – Esta carga considera el peso del agua en un tanque de 1100 litros de capacidad soportada por una estructura metálica que sirve como pedestal. La **Tabla 26** indica que el Peso unitario del agua dulce es 1000kgf/m³ lo que servirá para obtener su metrado.

Datos: P_a = Peso de la carga agua, tanque y pedestal en kg/m².

C_t = Capacidad del Tanque elevado que es 1100litros.

P_t = Peso del tanque elevado que según la **Tabla 68** es 19.5kg.

P_{em} = Peso de la estructura metálica que soporta al tanque elevado que es aprox. 30kg.

A_l = Área de la losa Aligerada.

$$P_a = \frac{C_t + P_t + P_{em}}{A_l} = \frac{1100kg + 19.5kg + 30kg}{4.0m * 3.05m} = 94.20kg/m^2$$

- **Carga Muerta de la Tabiquería.** – Se considera una tabiquería de 0.15m de espesor (incluye acabados) con un aparejo de soga de ladrillo pandereta, con un peso unitario de 1350kgf/m³ como se muestran en la **Tabla 26**. Es primordial indicar que la tabiquería que se asienta sobre los elementos frame (vigas) se introducirá al programa previo metrado, y en la tabiquería móvil (muros que se apoyan en la losa aligerada) se considerarán con una carga de 100kg/m² como se muestra en la **Tabla 69**.

$$P_p = h * e * \gamma_t = 2.32m * 0.15m * 1350kg/m^3 = 469.80kg/m$$

Datos: P_p = Peso del muro en kg/m.

h = Altura del parapeto.

e = espesor del parapeto según el tipo de aparejo en este caso es de 0.15m.

γ_t = Peso unitario (Peso específico) de la tabiquería que se obtiene de la **Tabla 69**.

Se precisa que la tabiquería móvil se considerará como carga muerta ya que esta es una carga permanente.

$$P_p = h * e * \gamma_t = 2.32m * 0.15m * 1350kg/m^3 = 469.80kg/m$$

- **Carga Viva.** – Este dato representa a las cargas vivas mínimas repartidas y se obtiene de la **Tabla 25**. Para el caso de viviendas la carga viva es de 200 kg/m².

4.4.3.5 Especificación Técnica de material

Tabla 96: *Especificación Técnica de Material*

Descripción	
Concreto	
Peso Específico " γ_c "	$\gamma_c=2400kg/m^3$
Resistencia a la compresión " F'_c ":	
Columna	$F'_c=208.10kg/cm^2$
Viga	$F'_c=207.05kg/cm^2$
Módulo de Elasticidad $E_c=15000\sqrt{f'_c}$	$E_c=215838.48kg/cm^2$
Módulo de Poisson " U_c "	$U_c=0.15$
Módulo de Corte $G_c=Ec/2(1+U)$	$G_c=93842.82$
Acero	
Peso Específico " γ_s "	$\gamma_s=7800kg/m^3$
Fluencia del Acero " F'_y "	$F'_y=4200kg/cm^2$
Módulo de Elasticidad " E_c "	$E_c=2x10^6kg/cm^2$

Fuente: Elaboración Propia.

El dato de la Resistencia a la compresión del Concreto fue obtenido del ensayo de Esclerometría o prueba de martillo de rebote como se muestra en el Anexo N°1.

4.4.3.6 Construcción del Espectro de Pseudo - aceleraciones

Se construirá fuera del software ETABS y se insertará de manera independiente. Se debe construir este espectro de acuerdo a las siguientes fórmulas de la Norma E.030:

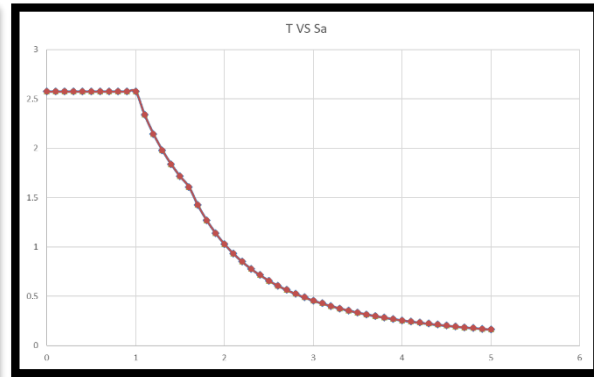
$$S_a = \frac{Z.U.C.S}{R} * g$$

$$\begin{aligned}
 \text{Si } T < T_p & \Rightarrow C = 2.5 \\
 \text{Si } T_p < T < T_L & \Rightarrow C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T} \right) \\
 \text{Si } T > T_L & \Rightarrow C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Las verificaciones de Irregularidades tanto en altura y planta indican que en las dos direcciones los factores de irregularidad son los mismos por lo tanto comparten el mismo espectro de pseudo – aceleracion.

Tabla 97: Espectro de Pseudo – aceleraciones en “X” y “Y”

EN DIRECCIÓN "X"		
T(seg)	C	Sa
0	2.5	2.575125
0.1	2.5	2.575125
0.2	2.5	2.575125
0.3	2.5	2.575125
0.4	2.5	2.575125
0.5	2.5	2.575125
0.6	2.5	2.575125
0.7	2.5	2.575125
0.8	2.5	2.575125
0.9	2.5	2.575125
1	2.5	2.575125
TP= 1.1	2.27272727	2.3410227
1.2	2.08333333	2.1459375
1.3	1.92307692	1.9808654
1.4	1.78571429	1.839375
1.5	1.66666667	1.71675
TL= 1.6	1.5625	1.6094531
1.7	1.38408304	1.4256747
1.8	1.2345679	1.2716667
1.9	1.10803324	1.1413296
2	1	1.03005
2.1	0.90702948	0.9342857
2.2	0.82644628	0.851281
2.3	0.75614367	0.7788658
2.4	0.69444444	0.7153125
2.5	0.64	0.659232
2.6	0.59171598	0.609497
2.7	0.54869684	0.5651852
2.8	0.51020408	0.5255357
2.9	0.47562426	0.4899168
3	0.44444444	0.4578
3.1	0.41623309	0.4287409
3.2	0.390625	0.4023633
3.3	0.36730946	0.3783471
3.4	0.34602076	0.3564187
3.5	0.32653061	0.3363429
3.6	0.30864198	0.3179167
3.7	0.29218408	0.3009642
3.8	0.27700831	0.2853324
3.9	0.26298488	0.2708876
4	0.25	0.2575125



Fuente: Elaboración Propia, EXCEL.

4.4.4 Resultados de la Vivienda de Un Piso

4.4.4.1 Desplazamientos Elásticos

El análisis dinámico modal espectral es un análisis lineal y elástico por lo tanto brinda desplazamientos elásticos.

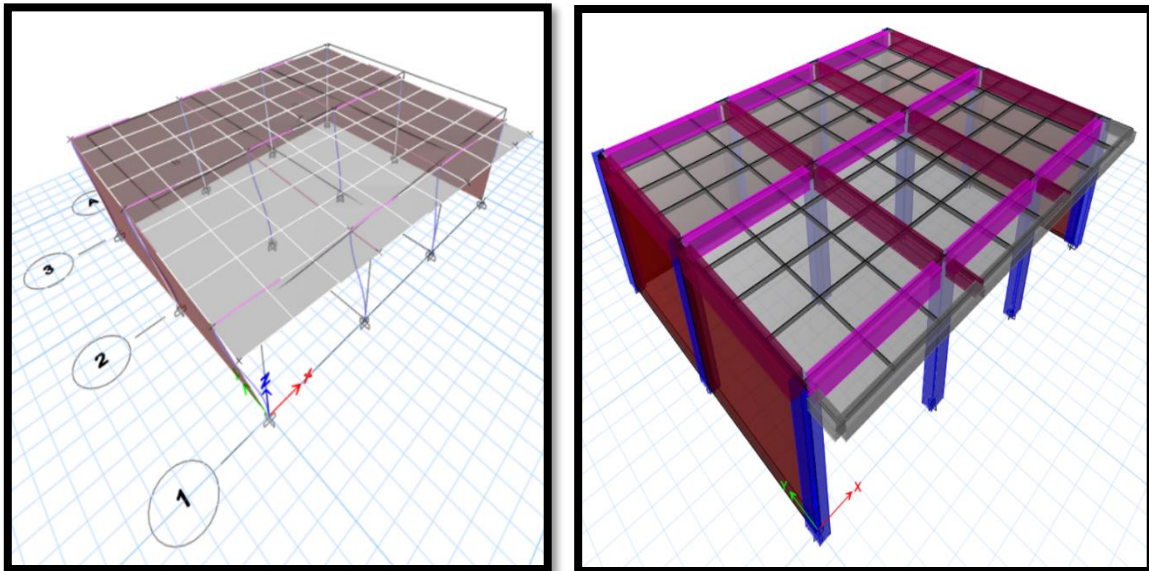
Tabla 98: Desplazamientos Elásticos en "X" y "Y"

DERIVA XX									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	Max	X	0.000127	12	6.475	0	3.26

DERIVA YY									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	Max	Y	0.00006	12	6.475	0	3.26

Fuente: Adaptado de ETABS.

Figura 76: Desplazamientos y Estructura en 3D



Fuente: ETABS.

4.4.4.2 Desplazamientos Inelásticos (Distorsiones)

La norma E.030 indica que para la verificación se debe realizar con los desplazamientos inelásticos (distorsión), lo que significa que se debe multiplicar el desplazamiento por 0.75R en estructura regular y 0.85R en estructuras irregulares.

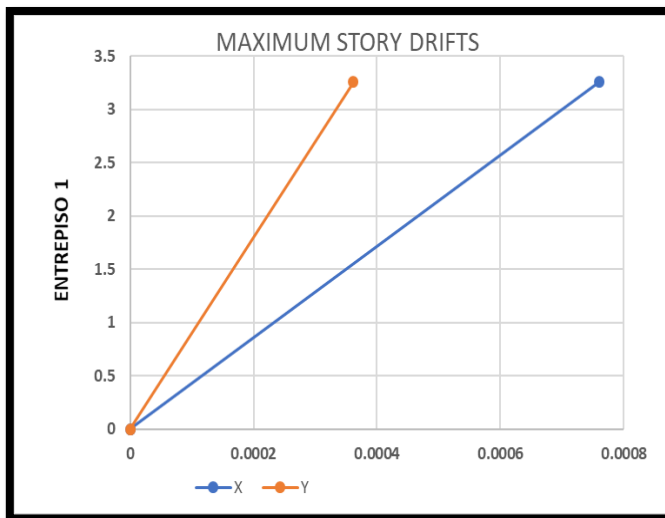
Tabla 99: Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"

DERIVA XX											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Drift (0.75R)	Label	X	Y	Z	Drift (0.75R) < 0.007
								m	m	m	
TECHO 01	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.000127	0.00076	12	6.475	0	3.26	SI CUMPLE
DERIVA YY											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Drift (0.75R)	Label	X	Y	Z	Drift (0.75R) < 0.007
								m	m	m	
TECHO 01	DERIVAYY	Combination	Max	Y	0.00006	0.00036	12	6.475	0	3.26	SI CUMPLE

Fuente: Adaptado de ETABS.

De acuerdo a la **Tabla 99** indica que el máximo desplazamiento lateral inelásticos en "X" y "Y", no excede el límite de distorsión de entrepiso para un sistema estructural de concreto armado (0.007).

Figura 77: Gráfico de Máximos Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"



Fuente: Adaptado de ETABS.

4.4.5 Resultados de la Vivienda de Dos Pisos

4.4.5.1 Desplazamientos Elásticos

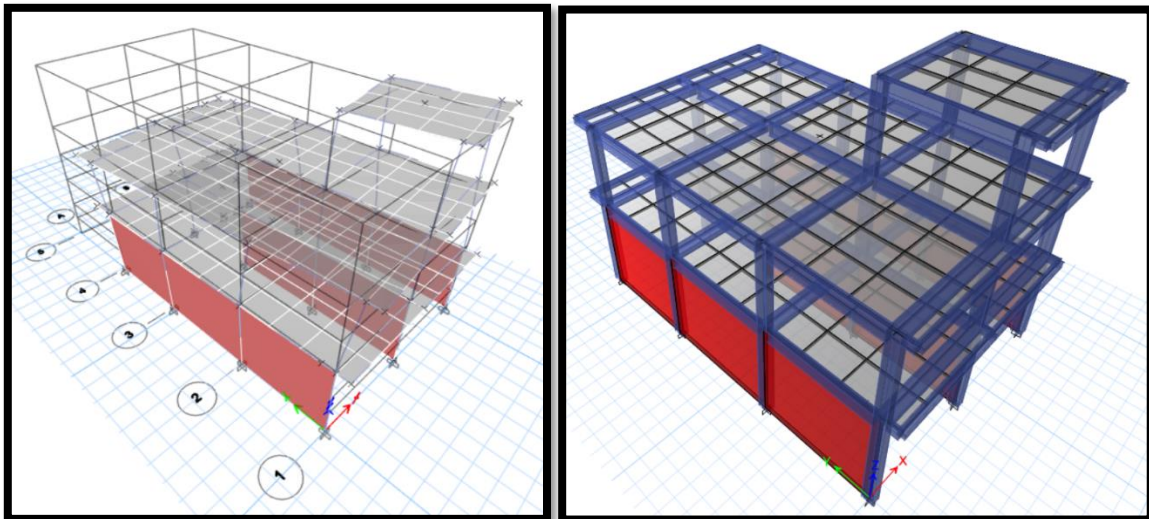
El análisis dinámico modal espectral es un análisis lineal y elástico por lo tanto brinda desplazamientos elásticos.

Tabla 100: *Desplazamientos Elásticos en "X" y "Y"*

DERIVA XX									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
TECHO 03-AZOTEA	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.002934	8	7.75	3.75	9.2
TECHO 02	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.004268	32	7.75	-0.5	6.32
TECHO 01	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.005353	12	7.75	11.15	3.44
DERIVA YY									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
TECHO 03-AZOTEA	SDYY	LinRespSpec	Max	Y	0.000668	32	7.75	-0.5	9.2
TECHO 02	SDYY	LinRespSpec	Max	Y	0.000592	32	7.75	-0.5	6.32
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	Max	Y	0.000075	2	0	0	3.44

Fuente: Adaptado de ETABS.

Figura 78: *Desplazamientos y Estructura en 3D*



Fuente: ETABS.

4.4.5.2 Desplazamientos Inelásticos

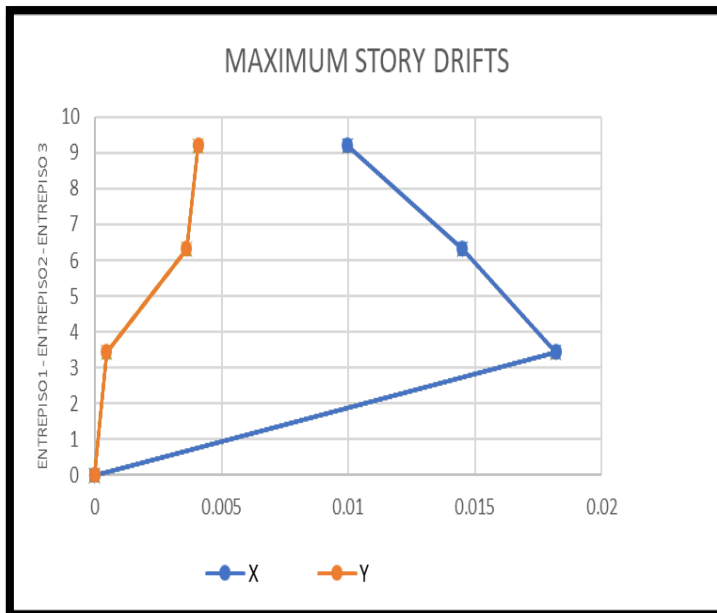
Tabla 101: Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"

DERIVA XX											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Drift (0.85R)	Label	X	Y	Z	Drift (0.75R) < 0.007
								m	m	m	
TECHO 03-AZOTEA	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.002934	0.0099756	8	7.75	3.75	9.2	NO CUMPLE
TECHO 02	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.004268	0.0145112	32	7.75	-0.5	6.32	NO CUMPLE
TECHO 01	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.005353	0.0182002	12	7.75	11.15	3.44	NO CUMPLE
DERIVA YY											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Drift (0.85R)	Label	X	Y	Z	Drift (0.75R) < 0.007
								m	m	m	
TECHO 03-AZOTEA	DERIVAYY	Combination	Max	Y	0.000668	0.00408816	8	7.75	3.75	9.2	SI CUMPLE
TECHO 02	DERIVAYY	Combination	Max	Y	0.000592	0.00362304	32	7.75	-0.5	6.32	SI CUMPLE
TECHO 01	DERIVAYY	Combination	Max	Y	0.000075	0.000459	12	7.75	11.15	3.44	SI CUMPLE

Fuente: Adaptado de ETABS.

De acuerdo a la **Tabla 101** indica que los máximos desplazamientos laterales inelásticos en "X" exceden el límite de distorsión de entrepiso permisible, y en "Y" no excede este límite (0.007).

Figura 79: Gráfico de Máximos Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"



Fuente: ETABS.

4.4.6 Resultados de la Vivienda de Tres Pisos

4.4.6.1 Desplazamientos Elásticos

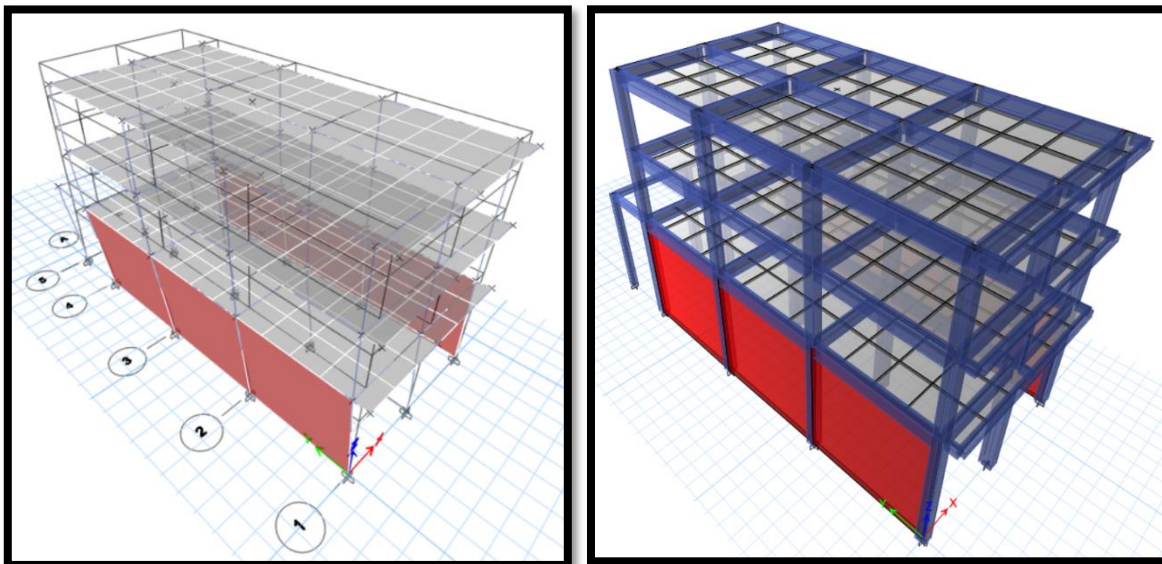
El análisis dinámico modal espectral es un análisis lineal y elástico por lo tanto brinda desplazamientos elásticos.

Tabla 102: *Desplazamientos Elásticos en "X" y "Y"*

DERIVA XX									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
TECHO 03	SDXX	LinRespSpec	Max	X	0.001423	9	6.2	12	9.18
TECHO 02	SDXX	LinRespSpec	Max	X	0.002806	9	6.2	12	6.66
TECHO 01	SDXX	LinRespSpec	Max	X	0.005222	9	6.2	12	4.14
DERIVA YY									
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
TECHO 03	SDYY	LinRespSpec	Max	Y	0.001144	17	6.2	-0.5	9.18
TECHO 02	SDYY	LinRespSpec	Max	Y	0.00149	12	6.2	0	6.66
TECHO 01	SDYY	LinRespSpec	Max	Y	0.000458	13	3.05	14.2	4.14

Fuente: Adaptado de ETABS.

Figura 80: *Desplazamientos y Estructura en 3D*



Fuente: ETABS.

4.4.6.1 Desplazamientos Inelásticos

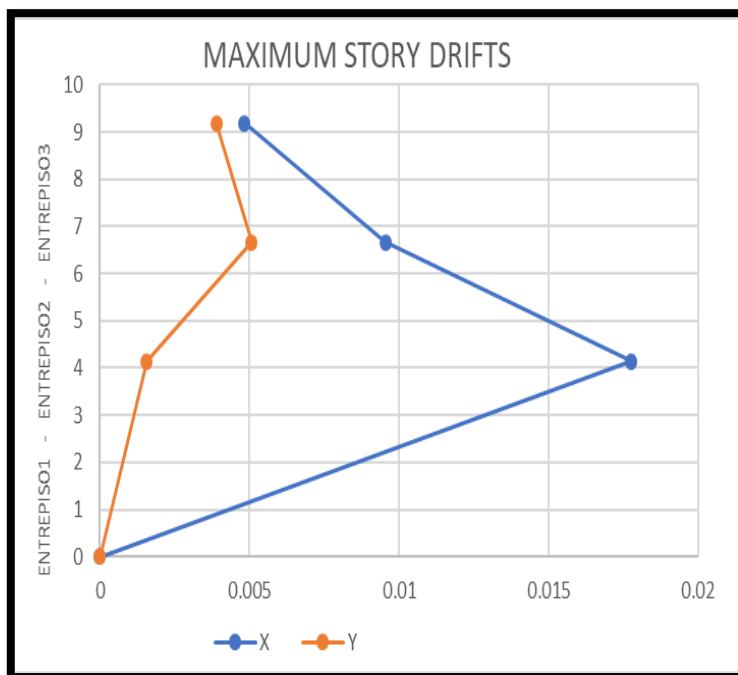
Tabla 103: Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y"

DERIVA XX											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Drift (0.85R)	Label	X	Y	Z	Drift (0.75R) < 0.007
								m	m	m	
TECHO 03	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.001423	0.004837	9	6.2	12	9.18	SI CUMPLE
TECHO 02	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.002806	0.009542	9	6.2	12	6.66	NO CUMPLE
TECHO 01	DERIVAXX	Combination	Max	X	0.005222	0.017755	9	6.2	12	4.14	NO CUMPLE
DERIVA YY											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Drift (0.85R)	Label	X	Y	Z	Drift (0.75R) < 0.007
								m	m	m	
TECHO 03	DERIVAYY	Combination	Max	Y	0.001144	0.003889	17	6.2	-0.5	9.18	SI CUMPLE
TECHO 02	DERIVAYY	Combination	Max	Y	0.00149	0.005067	12	6.2	0	6.66	SI CUMPLE
TECHO 01	DERIVAYY	Combination	Max	Y	0.000458	0.001556	13	3.05	14.2	4.14	SI CUMPLE

Fuente: Adaptado de ETABS.

De acuerdo a la **Tabla 103** indica que los máximos desplazamientos laterales inelásticos en "X" exceden los límites de distorsión de entre piso permisible, y en "Y" no excede este límite (0.007).

Figura 81: Gráfico de Máximos Desplazamientos Inelásticos en "X" y "Y" Fuente: ETABS.



Fuente: ETABS.

4.5 Análisis y Resultados de la Vulnerabilidad con el Método Multicriterio – CENEPRED (Proceso de Análisis Jerárquico – Matriz Saaty)

CENEPRED indica que, para establecer la Vulnerabilidad, los factores determinantes son las exposiciones, fragilidades y resiliencias. Los cuales se aplicarán en los elementos expuestos comprendidos en la dimensión social, económico y ambiental.

A diferencia de los anteriores métodos, este se aplica al Distrito de San Miguel en el cual se encuentra la Urbanización de estudio, debido a que la realidad Social, económica y ambiental es similar y como distrito cuenta con mayor información estadística que proveerá al método Multicriterio según CENEPRED.

4.5.1 Análisis del Factor de Exposición

4.5.1.1 Exposiciones Sociales y Ponderaciones de sus Parámetros

- Grupo etario

Tabla 104: *Estadística Poblacional por Sexo y Edades del Distrito de San Miguel*

EDADES	VARONES	MUJERES	TOTAL
Menores de 1 año	499	523	1 022
De 1 a 4 años	2 349	2 326	4 675
De 5 a 9 años	3 233	3 020	6 253
De 10 a 14 años	2 970	2 879	5 849
De 15 a 19 años	2 932	3 119	6 051
De 20 a 24 años	3 287	3 481	6 768
De 25 a 29 años	3 143	3 369	6 512
De 30 a 34 años	2 812	3 056	5 868
De 35 a 39 años	2 377	2 641	5 018
De 40 a 44 años	2 097	2 161	4 258
De 45 a 49 años	1 559	1 607	3 166
De 50 a 54 años	1 230	1 253	2 483
De 55 a 59 años	885	839	1 724
De 60 a 64 años	587	557	1 144
De 65 y más años	826	846	1 672
TOTAL	30 786	31 677	62 463

Fuente: INEI 2017

Tabla 105: *Exposición Social – Grupo Etario*

Parámetro	Grupo Etario	Peso Ponderado: 0.633		
DESCRITOR	ES1	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	PES1	0.503
	ES2	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	PES2	0.260
	ES3	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	PES3	0.134
	ES4	De 15 a 30 años	PES4	0.068
	ES5	De 30 a 50 años	PES5	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

De acuerdo a la **Tabla 104** la mayor cantidad poblacional se encuentra entre las personas de 15 a 30 años, por lo tanto, en la

Tabla 105

Tabla 105: *el parámetro descriptor es 0.068.*

- Servicios Educativos Expuestos

Tabla 106: *Instituciones Educativas Públicas y Privadas*

N°	NOMBRE	DIRECCIÓN
1	1142 - JARDIN	CARRETERA A CUSCO KM. 18
2	1143 - JARDIN	AVENIDA HORACIO ZEVALLOS GAMEZ S/N
3	1145 - JARDIN	JIRON LOS CONDES
4	1155 - JARDIN	JIRON COPACABANA MZ F LOTE 1
5	1162 - JARDIN	AVENIDA MANCO CAPAC S/N
6	1327 - JARDIN	CARRETERA JULIACA HUANCANE SECTOR IV
7	1328 JATARI LLACTA - JARDIN	CHOJA
8	1332 SAN JORGE - JARDIN	JIRON INTI HUATANA S/N
9	1341 SEÑOR DE HUANCA - JARDIN	AVENIDA INFANCIA S/N
10	1347 SANTA ASUNCION - JARDIN	JIRON LAS PALMERAS S/N
11	1348 LAS MARAVILLAS - JARDIN	LAS MARAVILLAS
12	1350 SANTA BARBARA - JARDIN	JIRON SAN MIGUEL S/N
13	1354- JARDIN	CALLE NUEVA S/N
14	1357 SEÑOR DE LOS MILAGROS I - JARDIN	AVENIDA COLONIA
15	1359 - JARDIN	JIRON COLLAO S/N
16	1364 - JARDIN	JIRON MARINERO 736
17	318 - JARDIN	AVENIDA INFANCIA S/N
18	340 SEÑOR DE LOS MILAGROS - JARDIN	JIRON JOSE MARIA EGUREN S/N
19	357 - JARDIN	AVENIDA MANCO CAPAC S/N

20	372 YACHAYWASI - JARDIN	JIRON EMANCIPACION S/N
21	606 - JARDIN	ESCURI
22	609 - JARDIN	COLLASUYO
23	70554 - PRIMARIA	CHINGORA
24	70582 - PRIMARIA	ESCURI
25	70583 PEDRO VILCAPAZA - PRIMARIA	CARRETERA VILCAPATA KM 14
26	70605 DOMINGO SAVIO - PRIMARIA	AVENIDA INFANCIA S/N
27	70606 - PRIMARIA	JIRON ENRIQUEZ BIAMON S/N
28	70613 - PRIMARIA	JIRON MARINERO 736
29	70618 - PRIMARIA	AVENIDA CINCUENTENARIO 838
30	70660 - PRIMARIA	AVENIDA EMANCIPACION S/N
31	70671 - PRIMARIA	CARRETERA NATIVIDAD CCACCACHI KM 6
32	70693 - PRIMARIA	AYABACAS
33	70709 - PRIMARIA	JIRON MARINERO S/N
34	72770 - PRIMARIA	MUCRA
35	758 INICIAL - JARDÍN	JIRON 15 DE MAYO S/N ETAPA II
36	759 INICIAL - JARDÍN	AVENIDA RAMON GUTIERREZ S/N
37	764 INICIAL - JARDÍN	JIRON HONDOS S/N
38	765 INICIAL - JARDÍN	JIRON 15 DE ABRIL S/N
39	945 INICIAL - JARDÍN	JIRON MAMA OCLLO S/N
40	950 INICIAL - JARDÍN	JIRON FRANCISCO JIMENEZ S/N
41	957 INICIAL - JARDÍN	CALLE CHINGORA
42	961 INICIAL - JARDÍN	JIRON CALLE 1 S/N
43	967 INICIAL - JARDÍN	JIRON 21 DE ABRIL S/N
44	975 INICIAL - JARDÍN	JIRON MAXIMO FLORES S/N MZ 1 LOTE 2
45	976 INICIAL - JARDÍN	JIRON LA REPUBLICA S/N
46	979 INICIAL - JARDÍN	JIRON LOS LAURELES S/N
47	982 INICIAL - JARDÍN	MUCRA
48	983 INICIAL - JARDÍN	CARRETERA NATIVIDAD CCACCACHI KM 6
49	986 INICIAL - JARDÍN	JIRON HUANCAYO S/N
50	994 INICIAL - JARDÍN	JIRON MAMA OCLLO S/N
51	996 INICIAL - JARDÍN	AVENIDA VIRREYES S/N
52	997 INICIAL - JARDÍN	AVENIDA MANCO CAPAC S/N
53	998 INICIAL - JARDÍN	CARRETERA VILCAPATA KM 14
54	999 INICIAL - JARDÍN	AVENIDA EMANCIPACION S/N
55	ALBERT EINSTEIN INICIAL – JARDÍN PRIMARIA SECUNDARIA	AVENIDA RAMON GUTIERREZ PAZ S/N MZ A-1 LOTE 2
56	ANEXO JESUS MARIA INICIAL NO ESCOLARIZADO	AVENIDA HORACIO ZEBALLOS GAMES S/N MZ E LOTE 6
57	CARICIAS DEL AMOR INICIAL NO ESCOLARIZADO	AVENIDA VIRREYES CRUCE CON JIRON SAN JUAN S/N
58	COLLEGE INNOVA SCHOOL INICIAL - JARDÍN	JIRON LA REVOLUCION 555 ETAPA II
59	CORAZON DE JESUS	SECTOR SUTUCA
60	CRISTO BLANCO INICIAL - JARDÍN PRIMARIA SECUNDARIA	AVENIDA CIRCUNVALACION 630
61	DANIEL GOLEMAN INICIAL - JARDÍN PRIMARIA SECUNDARIA	JIRON AEROPUERTO 266 ETAPA II
62	DON QUIJOTE DE MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA INICIAL - JARDÍN	AVENIDA INDEPENDENCIA 190 ETAPA II
63	EL ESCRITOR MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA INICIAL - JARDÍN PRIMARIA SECUNDARIA	AVENIDA LAS TORRES S/N MZ F 3
64	EL PORVENIR INICIAL NO ESCOLARIZADO	SECTOR FLORES PAMPA
65	ENSIL DE LAS AMERICAS JM INICIAL – JARDÍN PRIMARIA SECUNDARIA	JIRON MARINEROS 148 ETAPA II
67	FORTALEZA OF LIFE TÉCNICO PRODUCTIVA	JIRON MARTIRES DE LA REVOLUCION 112 MZ B LOTE 13-14
68	GALILEO GALILEI INICIAL - JARDÍN PRIMARIA SECUNDARIA	SEÑOR DE LOS MILAGROS MZ B-2 ETAPA I

69	GOTITAS DE VIDA INICIAL NO ESCOLARIZADO	MUCRA MZ H LOTE 8,9
70	HORACIO ZEVALLOS GAMEZ SECUNDARIA	JIRON MARINERO S/N
71	JHON DALTON INICIAL – JARDÍN PRIMARIA	JIRON 4 DE ABRIL 323 MZ E LOTE 3 ETAPA II
72	JHON VON NEUMANN INICIAL – JARDÍN PRIMARIA	AVENIDA MANCO CAPAC 363 ETAPA II
73	JOHN VENN EULER PRIMARIA - SECUNDARIA	JIRON SAN ISIDRO 370 ETAPA II
74	JULIACA INICIAL – JARDÍN PRIMARIA	JIRON SAN JUAN DE DIOS 311
75	JULIACA ESCUELA SUPERIOR PEDAGÓGICA	AVENIDA INFANCIA 303
76	KAUSANA WASI INICIAL – JARDÍN PRIMARIA	MZ K LOTE 02
77	MARIA MONTESORI INICIAL NO ESCOLARIZADO	AVENIDA INFANCIA 303
78	MARIA REYNA DE LOS ANGELES	JIRON HUAYNA CAPAC 155 ETAPA II
79	MICAELA BASTIDAS	JIRON YUNGAY 457
80	MIS HUELLITAS	AYABACAS SECTOR 4
81	NIKOLAS TESLA INICIAL - JARDÍN	JIRON LOS LEONES MZ M LOTE 20
82	NUEVO PERU INICIAL – JARDÍN PRIMARIA SECUNDARIA	AVENIDA HORACIO ZEVALLOS GAMEZ S/N
83	PEDRO VILCAPAZA SECUNDARIA	AVENIDA INFANCIA S/N
84	PEQUEÑO PARAISO INICIAL NO ESCOLARIZADO	SECTOR SUTUCA
85	PERU BIRF SECUNDARIA - BÁSICA ALTERNATIVA - AVANZADO	JIRON MILITAR 266
86	PERUANO ESPAÑOL - SAN MIGUEL - INICIAL - JARDÍN	AVENIDA EMANCIPACION 224
87	PRITE - DIVINO NIÑO JESUS BÁSICA ESPECIAL	SANTA ASUNCION
88	REAL CONVICTORIO PRIMARIA - SECUNDARIA	AVENIDA HUANCANE 485

Fuente: <https://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iiie>

Tabla 107: *Exposición Social – Servicios Educativos Expuestos*

Parámetro	Servicios Educativos Expuestos	Peso Ponderado: 0.260		
DESCRIPTOR	ES6	> 75% del servicio educativo expuesto	PES6	0.503
	ES7	≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	PES7	0.260
	ES8	≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	PES8	0.134
	ES9	≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto	PES9	0.068
	ES10	≤ y > 10% del servicio educativo expuesto	PES10	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 106** muestra la lista de I.E.P. y privadas con sus ubicaciones, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor es de 0.035 que se refleja en la **Tabla 107**.

- Servicios de Salud Terciarios Expuestos

Tabla 108: Centros de Salud

N°	Nombre	Dirección
01	CENTRO DE SALUD O CENTRO MÉDICO REVOLUCIÓN - JULIACA (GOBIERNO REGIONAL)	AV. TRIUNFO N° 461 - JULIACA PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
02	PUESTO DE SALUD O POSTA DE SALUD (GOBIERNO REGIONAL)	C.P. ESCURI CORIHUATA PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
03	PUESTO DE SALUD MARIANO MELGAR	JIRÓN AYABACAS MZ-1 NÚMERO S/N DISTRITO SAN MIGUEL PROVINCIA SAN ROMAN.
04	CLINICA INTERNACIONAL NACER	AVENIDA AV 3 DE OCTUBRE 112 DISTRITO JULIACA
05	CHINGORA - PUESTOS DE SALUD O POSTAS	OTROS COMUNIDAD CHINGORA S/N COMUNIDAD CHINGORA SAN MIGUEL
06	CENTRO DE SALUD MENTAL COMUNITARIO SAN MIGUEL ARCANGEL - CENTROS DE SALUD O CENTROS MEDICOS	JIRÓN AEROPUERTO NÚMERO 266 URBANIZACIÓN SAN JOSE II ETAPA DISTRITO SAN MIGUEL
07	VILCAPATA - PUESTOS DE SALUD O POSTAS	OTROS URB. GUADALUPE K-14 -JULIACA S/N SAN MIGUEL SAN ROMAN PUNO

Fuente: [Minsa- Gobierno del Perú \(www.gob.pe\)](http://www.gob.pe)

Tabla 109: Exposición Social – Servicios de Salud Expuestos

Parámetro	Servicios de Salud Expuestos	Peso Ponderado: 0.106
ES11	> 60% del servicio educativo expuesto	PES11 0.503
ES12	≤ 60% y > 35% del servicio educativo expuesto	PES12 0.260
ES13	≤ 35% y > 20% del servicio educativo expuesto	PES13 0.134
ES14	≤ 20% y > 10% del servicio educativo expuesto	PES14 0.068
ES15	< 10% del servicio de salud expuesto	PES15 0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 108** muestran la lista de Centros de Salud con sus ubicaciones, y de acuerdo a esta información la **Tabla 109** refleja que el parámetro descriptor es 0.035.

4.5.1.2 Exposiciones Económicas y Ponderación de sus Parámetros

- Localización de la edificación

Tabla 110: Edificación Municipal y/o de Servicio Público del Distrito de San Miguel

N°	Nombre	Dirección
01	PALACIO MUNICIPAL	AV. TRIUNFO 730
02	TERMINAL TERRESTRE SAN FRANCISCO	URB. SAN FRANCISCO ETAPA 1
03	COMISARIA SAN MIGUEL JULIACA	JR. GRAL. LUIS MIGUEL SANCHEZ CERRO 220 (AV. TRUNFO)

Fuente: Google Maps.

Tabla 111: Exposición Económica – Localización de la Edificación

Parámetro	Localización de la Edificación	Peso Ponderado: 0.503	
EE1	Muy cercana 0 km – 0.2 km	PEE1	0.503
EE2	Cercana 0.2 km – 1 km	PEE2	0.260
EE3	Medianamente cerca 1 – 3 km	PEE3	0.134
EE4	Alejada 3 – 5 km	PEE4	0.068
EE5	Muy alejada > 5 km	PEE5	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 110** muestra la lista de edificaciones municipales con sus ubicaciones, y de acuerdo a esta información la **Tabla 111** refleja que el parámetro descriptor es 0.134.

- Servicios básicos de saneamiento y agua potable

Figura 82: Abastecimiento de Agua por Red Pública y Saneamiento por Manzanas



Fuente: Sistema de consulta de abastecimiento de agua INEI.

Tabla 112: Exposición Económica – Servicio de Agua Potable y Saneamiento

Parámetro	Servicio Básico de Agua Potable y Saneamiento	Peso Ponderado: 0.260
EE6	> 75% del servicio expuesto	PEE6 0.503
EE7	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE7 0.260
EE8	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE8 0.134
EE9	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE9 0.068
EE10	≤ 10% del servicio expuesto	PEE10 0.035

Fuente: Manual Para la Evaluación de Riesgos - CENEPRED (2014).

La **Figura 82**, muestra que aproximadamente el 50% de las poblaciones cuenta con servicio de agua potable y saneamiento en el Distrito de San Miguel. De acuerdo a esta información la

Tabla 112 indica que el parámetro descriptor es de 0.260.

- Servicios de las empresas eléctricas expuestas

Tabla 113: Empresas Eléctricas en el Distrito de San Miguel

N°	Nombre	Dirección
01	SUBESTACIÓN DE JULIACA - PUNO	AV. JULIACA CON JR. LOS ANGELES

Fuente: https://www.minem.gob.pe/minem/institucional/publicaciones/atlas/electricidad/relacion_subestaciones.pdf

Tabla 114: Exposición Económica – Empresas Eléctricas

Parámetro	Servicio de las Empresas Eléctricas Expuestas	Peso Ponderado: 0.134	
DESCRIPTOR	EE11	> 75% del servicio expuesto	PEE11 0.503
	EE12	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE12 0.260
	EE13	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE13 0.134
	EE14	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE14 0.068
	EE15	≤ 10% del servicio expuesto	PEE15 0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 113** muestra la lista de empresas eléctricas expuestas del distrito de San Miguel con sus ubicaciones, y de acuerdo a esta información la **Tabla 114** refleja que el parámetro descriptor es 0.035.

- Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas

Tabla 115: Empresas de Distribución de Combustible y Gas

N°	Nombre	Dirección
01	GRIFO "ROBI"	AV. HUANCANE CON AV. RAMON GUTIERREZ
02	GRIFO "SAN MIGUEL"	AV. INFANCIA CON JR. ASUNCIÓN
03	GRIFO "FAVI MULTISERVIS"	AV. HUANCANE CON AV. CIRCUNVALACIÓN 2
04	GRIFO "LOS DELFINES HNOS A & M SOCIEDAD ANONIMA CERRADA"	AV. HUANCANE CON JR. DANIEL ROBLES
05	GRIFOS & SERVIS QUISPE HUAMAN SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	AV. HUANCANE CON JR. PEDRO VILCAPAZA
06	GRIFOS HUAMAN MENDOZA SAC.	AV. HUANCANE CON JR. MIRAFLORES

Fuente: Google Maps.

Tabla 116: Exposición Económica - Empresas de Distribución de Combustible y Gas

PARAMETRO	SERVICIO DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE Y GAS	PE SO PONDERADO: 0.068	
EE11	> 75% del servicio expuesto	PEE11	0.503
EE12	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE12	0.260
EE13	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE13	0.134
EE14	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE14	0.068
EE15	≤ 10% del servicio expuesto	PEE15	0.035

Fuente: Manual Para la Evaluación de Riesgos - CENEPRED (2014).

La **Tabla 115** muestra las empresas que brindan servicio de distribución de combustible y gas, donde por su ubicación en la **Tabla 116** refleja que el parámetro descriptor es de 0.134.

Tabla 117: Empresas de Transporte Expuesto

N°	NOMBRE	DIRECCIÓN
01	EMPRESA DE TRANSPORTES NUEVO PERÚ - LÍNEA 11	JR. LOS EMPRENDEDORES CON JR. LOS REYES
02	EMPRESA 1RO DE MAYO - LÍNEA 4	AV. JOSE MANUEL FLORES CON JR. JORGE V. APAZA
03	EMPRESA TRAVEL CORRECAMINOS – LÍNEA 40	JR. RUMANIA CON JR. LOS VIRREYES
04	EMPRESA DE TRANSPORTES S.R.L. NUEVO REVOLUCION - LÍNEA 24	JR. AMERICA CON JR. ACOMARCA
05	EMPRESA HALCONES DEL SUR – LÍNEA 14	AV. HUANCANE CON JR. AMERICA
06	EMPRESA SUR TAHUANTINSUYO - LÍNEA 12	AV. CIRCUNVALACIÓN 2 CON JR. CATALINO

Fuente: ORDET – Organización de Transportes.

Tabla 118: Exposición Económica - Empresas de Transporte Expuesto

PARAMETRO	SERVICIO DE EMPRESAS DE TRANSPORTE EXPUESTO	PE SO PONDERADO: 0.035	
EE16	> 75% del servicio expuesto	PEE16	0.503
EE17	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	PEE17	0.260
EE18	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	PEE18	0.134
EE19	> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto	PEE19	0.068
EE20	≤ 10% del servicio expuesto	PEE20	0.035

Fuente; CENEPRED (2014)

La

Tabla 117 muestra las empresas que brindan servicio de transporte, donde por su ubicación el parámetro descriptor es de 0.134 reflejada en la **Tabla 118**.

- Área agrícola

El distrito de San Miguel nació producto del crecimiento poblacional y territorial de la ciudad de Juliaca, por lo tanto, no existe áreas agrícolas.

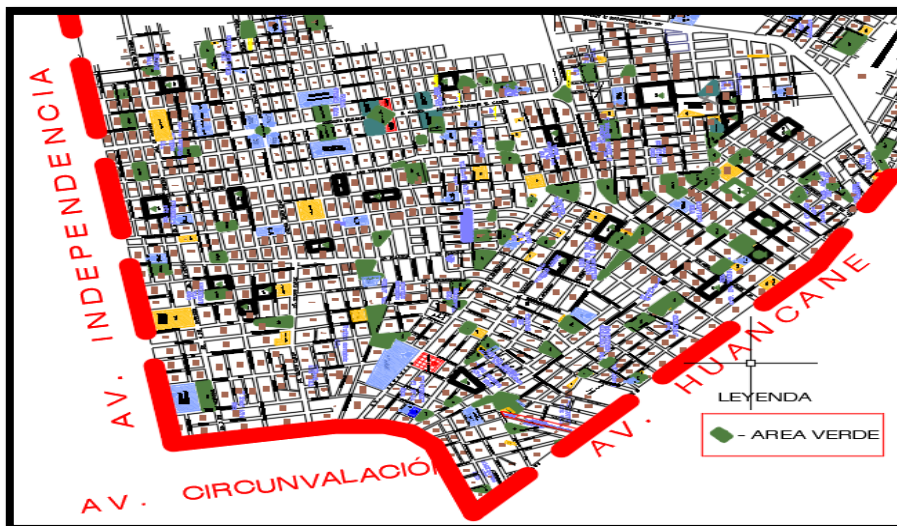
- Servicios de telecomunicación

Los servicios de telecomunicaciones se encuentran en otro Distrito.

4.5.1.3 Exposiciones Ambientales y Ponderación de sus Parámetros

- Deforestación

Figura 83: *Exposición Ambiental - Deforestación*



Fuente: Oficina de Catastro Urbano – Municipalidad Distrital de San Miguel

Tabla 119: Exposición Ambiental - Deforestación

PARAMETRO		DEFORESTACIÓN	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	EA1	Las áreas que carecen de vegetación incluyen terrenos desocupados y/o terrenos que han sido desarrollados para diversos tipos de infraestructura.	PEA1	0.503
	EA2	Áreas de cultivo. Tierras dedicadas a cultivos de pan llevar.	PEA2	0.260
	EA3	Tierra que está específicamente designada con el fin de cultivar pastos para alimentar a los animales pequeños y al ganado.	PEA3	0.134
	EA4	Esta clasificación particular se refiere a terrenos fuera de las categorías habituales, con un tamaño no inferior a 0,5 hectáreas, con un mínimo del 10% de cobertura aérea proporcionada por árboles que tienen la capacidad de crecer hasta una altura de 5 metros al alcanzar la madurez.	PEA4	0.068
	EA5	Una vasta extensión de terreno de al menos media hectárea, con árboles que alcancen una altura de al menos 5 metros y una cobertura de dosel superior al 10%, o con árboles que posean la capacidad de alcanzar esta altura en su hábitat natural, es lo que a los que nos referimos como bosques.	PEA5	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Figura 83** muestra las áreas verdes del Distrito de San Miguel, donde se visualiza escasa vegetación y por lo tanto el parámetro descriptor es de 0.503 reflejada en la **Tabla 119**.

- Pérdida de suelo

Tabla 120: *Exposición Ambiental – Perdida de Suelo*

PARAMETRO		PÉRDIDA DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	EA11	La erosión resultante de las precipitaciones está influenciada por una variedad de factores, incluidos los paisajes montañosos y las pendientes pronunciadas, así como los patrones de precipitación estacionales y el fenómeno de El Niño.	PEA11	0.503
	EA12	La exacerbación de la deforestación, la utilización no selectiva de la tierra, la expansión de las áreas urbanas y el pastoreo excesivo son factores que contribuyen a la degradación ambiental.	PEA12	0.260
	EA13	La protección de las corrientes de agua en los límites de vastas regiones geográficas es insuficiente.	PEA13	0.134
	EA14	La medición de la longitud de una pendiente del suelo tiene una correlación directa con el potencial de pérdida de cultivos en un campo con una pendiente y una longitud conocidas.	PEA14	0.068
	EA15	La desertificación a menudo se atribuye a dos factores principales: el factor de cultivo y el contenido de sal. Como resultado de estos factores se incurre en pérdidas.	PEA15	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Figura 83** muestra que la expansión urbana da como resultado la perdida de suelo fértil en el Distrito de San Miguel, por lo tanto, el parámetro descriptor es de 0.260 reflejada en la **Tabla 120**.

- Pérdida de agua

La EPS SEDAJULIACA S.A en su RESOLUCION DE G.G. N° 045-EPS SEDAJULIACA S.A./GG aprueba el Plan Operativo Institucional donde indica que la problemática es que se tiene una limitada capacidad de producción de agua potable, porque la infraestructura es muy antigua y no permite incrementar su producción, el comunicado también reconoce la presencia de pérdidas de agua resultantes de diversos factores. Entre estos factores se encuentran la antigüedad de las redes primarias y secundarias, conexiones no autorizadas, instalaciones inadecuadas en cajas registradoras e instalaciones internas de clientes y el mal uso de conexiones que carecen de medidor.

Tabla 121: *Exposición Ambiental – Perdida de Agua*

PARAMETRO		PÉRDIDA DE AGUA	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIPTORES	EA16	Agricultura, demanda agrícola y pérdidas agrícolas como resultado de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.	PEA16	0.503
	EA17	La cuestión de las prácticas de consumo de la población y las fugas en las redes de distribución, así como el uso descuidado del agua en el riego de suelos de cultivo, es una preocupación creciente.	PEA17	0.260
	EA18	El consumo de recursos en los sectores industrial y minero, así como las pérdidas resultantes de la evaporación y las fugas, entre otros factores, contribuyen significativamente al agotamiento de los recursos.	PEA18	0.134
	EA19	Los métodos de riego insuficientes y los canales de transporte terrestre inadecuados son los principales factores que contribuyen a las pérdidas en la agricultura.	PEA19	0.068
	EA20	Las prácticas de utilización de los cauces y riberas de los ríos han causado importantes dificultades tanto en los esfuerzos de conservación como en el mantenimiento.	PEA20	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

De acuerdo a lo que indica EPS SEDA JULIACA S.A. en su Plan Operativo Institucional el parámetro descriptor es de 0.260 reflejado en la **Tabla 121**.

4.5.2 Análisis del Factor de Fragilidad

Se tomará en cuenta las 23 viviendas analizadas en el método de INDECI, ya que esta tuvo un muestreo probabilístico, es representativo y cuenta con mayor recopilación de información.

El factor de fragilidad principalmente toma en cuenta las particularidades de la vivienda como el material, antigüedad, configuración de la elevación, estado de conservación y el cumplimiento del procedimiento constructivo de acuerdo a norma.

Tabla 122: Características de las Viviendas

VIVIENDA DE ESTUDIO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	ELEVACIÓN	CUMPLE LAS NORMAS
---------------------	--------------------------	------------------------	-------------------	-----------	-------------------

V-1	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	12	2 PISOS	NO
V-2	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	BUENO	03	2 PISOS	NO
V-3	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	22	3 PISOS	NO
V-4	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	08	1 PISOS	NO
V-5	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	22	2 PISOS	NO
V-6	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	18	2 PISOS	NO
V-7	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	19	2 PISOS	NO
V-8	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	MUY MALO	24	2 PISOS	NO
V-9	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	BUENO	05	2 PISOS	NO
V-10	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	12	1 PISOS	NO
V-11	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	MALO	13	1 PISOS	NO
V-12	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	17	2 PISOS	NO
V-13	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	MALO	09	1 PISOS	NO
V-14	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	MUY MALO	26	1 PISOS	NO
V-15	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	12	4 PISOS	NO
V-16	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	MALO	16	1 PISOS	NO
V-17	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	09	3 PISOS	NO
V-18	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	BUENO	02	2 PISOS	NO
V-19	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	MALO	21	3 PISOS	NO
V-20	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	MALO	16	2 PISOS	NO
V-21	C° ARMADO	MALO	15	1 PISOS	NO

V-22	MUROS DE LADRILLO C° ARMADO	REGULAR	12	1 PISOS	NO
V-23	MUROS DE LADRILLO C° ARMADO	REGULAR	09	2 PISOS	NO

Fuente: *Elaboración Propia*

La **Tabla 122** resulta de la información proveída del anexo 1 y 2, y de acuerdo a esta tabla se logrará el factor de fragilidad social y sus parámetros descriptores.

4.5.2.1 Fragilidad Social y Ponderación de sus Parámetros

- Materiales de construcciones de las edificaciones

Tabla 123: *Fragilidad Social – Material de Construcción*

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PE SO PONDERADO: 0.503	
FS1	Estera / cartón	PFS1	0.503
FS2	Madera	PFS2	0.260
FS3	Quincha (caña con barro)	PFS3	0.134
FS4	Adobe o tapia.	PFS4	0.068
FS5	Ladrillo o bloque de cemento	PFS5	0.035

Fuente: *CENEPRED (2014).*

La **Tabla 122** indica el tipo de material que se utiliza en la construcción de viviendas en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 123** es de 0.035.

Tabla 124: *Fragilidad Social – Estado de Conservación de la Edificación*

PARAMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PESO PONDERADO: 0.260
-----------	--	-----------------------

DESCRIPTORES	FS6	MUY MALO: Se trata de edificios que presentan un deterioro tan severo que se presume que colapsarán.	PFS6	0.503
	FS7	MALO: Los edificios no reciben un mantenimiento regular, lo que provoca un deterioro estructural que socava su integridad. Si bien no hay peligro inmediato de colapso, los defectos visibles en los acabados e instalaciones son claros indicadores del abandono que han sufrido los edificios.	PFS7	0.260
	FS8	REGULAR: Si a un edificio sólo se le da mantenimiento ocasional y su estructura no muestra ningún signo de deterioro o, si lo hace, no es lo suficientemente severo como para amenazar la integridad del edificio, entonces se puede corregir. Además, si los acabados y accesorios de un edificio muestran un deterioro visible debido al mal uso, también se puede considerar su renovación.	PFS8	0.134
	FS9	BUENO: Se realiza un mantenimiento regular de los edificios, lo que da como resultado una degradación insignificante de los acabados causada por el desgaste normal.	PFS9	0.068
	FS10	MUY BUENO: Las estructuras se someten a un mantenimiento continuo y no presentan signos de deterioro o daño.	PFS10	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 122** indica el estado de conservación de las edificaciones en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 124** es de 0.260.

Tabla 125: Fragilidad Social – Antigüedad de la Construcción de la Edificación

PARAMETRO	ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PE SO PONDERADO: 0.134	
FS11	De 40 a 50 años	PFS11	0.503
FS12	De 30 a 40 años	PFS12	0.260
FS13	De 20 a 30 años	PFS13	0.134
FS14	De 10 a 20 años	PFS14	0.068
FS15	De 5 a 10 años	PFS15	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 122** indica la antigüedad de la construcción de las edificaciones en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 125** es de 0.068.

- Configuraciones de elevaciones de las edificaciones

Tabla 126: *Fragilidad Social – Configuración de elevación*

PARAMETRO		CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIONES	PE SO PONDERADO: 0.068	
DESCRIPTOR	FS16	5 pisos	PFS16	0.503
	FS17	4 pisos	PFS17	0.260
	FS18	3 pisos	PFS18	0.134
	FS19	2 pisos	PFS19	0.068
	FS20	1 pisos	PFS20	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 122** indica las configuraciones de elevaciones de la edificación en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 126** es de 0.068.

- Incumplimiento de procedimientos constructivos.

Tabla 127: *Fragilidad Social – Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad Vigente*

PARAMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE	PE SO PONDERADO: 0.035	
DESCRIPTOR	FS21	80 - 100 %	PFS21	0.503
	FS22	60 - 80 %	PFS22	0.260
	FS23	40 - 60 %	PFS23	0.134
	FS24	20 - 40 %	PFS24	0.068
	FS25	0 - 20 %	PFS25	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

Aldo Dianderas Tamayo, Subgerente de Autorizaciones Urbanas de la municipalidad de San Román, en una entrevista a Radio Pachamama indica que alrededor del 40 % de viviendas en la ciudad de Juliaca realizaron la construcción de manera informal,

sin obtener la licencia de construcción durante el año 2022. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 127** es de 0.134.

4.5.2.2 Fragilidad Económica y Ponderación de sus Parámetros

- Material de construcción de la edificación

La **Tabla 128**, Se analizarán las características constructivas, antigüedad, estado de conservación actual, incumplimiento de la normativa vigente, características topográficas y configuración de elevación de tres edificios de servicios públicos ubicados en el Distrito de San Miguel. Esta Tabla se ha generado producto de trabajo de campo.

Tabla 128: *Características de las Edificaciones Municipales*

VIVIENDA DE ESTUDIO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	ESTADO DE CONSERVACIÓN	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	ELEVACIÓN	CUMPLE LAS NORMAS
PALACIO MUNICIPAL	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	BUENO	4	2 PISOS	SI
TERMINAL TERRESTRE SAN FRANCISCO	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	16	2 PISOS	SI
COMISARIA SAN MIGUEL JULIACA	C° ARMADO MUROS DE LADRILLO	REGULAR	3	1 PISOS	SI

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 129: *Fragilidad Económica – Material de Construcción de la Edificación Municipal*

PARAMETRO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PE SO PONDERADO: 0.448		
DESCRIPTOR	FE1	Estera / cartón	PFE1	0.503
	FE2	Madera	PFE2	0.260
	FE3	Quincha (caña con barro)	PFE3	0.134
	FE4	Adobe o tapia.	PFE4	0.068
	FE5	Ladrillo o bloque de cemento	PFE5	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 128** indica el material de construcción de las edificaciones municipales en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 129** es de 0.035.

- Estado de conservación de la edificación

Tabla 130: Fragilidad Económica – Estado de Conservación de la Edificación Municipal

PARAMETRO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	PE SO PONDERADO: 0.254		
DESCRIPTORES	FE6	MUY MALO: Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	PFE6	0.503
	FE7	MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	PFE7	0.260
	FE8	REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.	PFE8	0.134
	FE9	BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFE9	0.068
	FE10	MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFE10	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 128** indica el estado de conservación de las edificaciones municipales en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 130** es de 0.134.

Tabla 131: *Fragilidad Económica – Antigüedad de Construcción de la Edificación Municipal*

PARAMETRO	ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN		PE SO PONDERADO: 0.146	
DESCRIPTOR	FE11	De 40 a 50 años	PFE11	0.503
	FE12	De 30 a 40 años	PFE12	0.260
	FE13	De 20 a 30 años	PFE13	0.134
	FE14	De 10 a 20 años	PFE14	0.068
	FE15	De 5 a 10 años	PFE15	0.035

Fuente: *Manual Para la Evaluación de Riesgos - CENEPRED (2014).*

La **Tabla 128** indica la antigüedad de las edificaciones municipales en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 131** es de 0.068.

- Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a normativa vigente

Tabla 132: *Fragilidad Económica – Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a Normatividad Vigente de la Edificación Municipal*

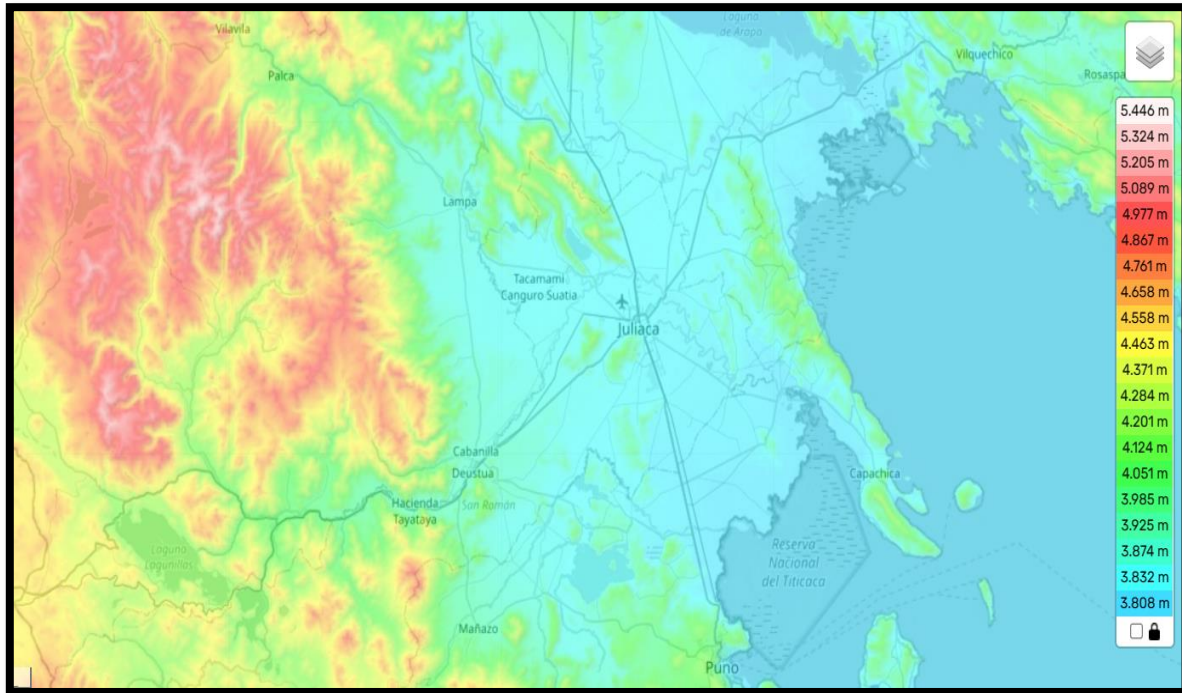
PARAMETRO	INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A NORMATIVIDAD VIGENTE		PE SO PONDERADO: 0.081	
DESCRIPTOR	FE16	80 - 100 %	PFE16	0.503
	FE17	60 - 80 %	PFE17	0.260
	FE18	40 - 60 %	PFE18	0.134
	FE19	20 - 40 %	PFE19	0.068
	FE20	0 - 20 %	PFE20	0.035

Fuente: *Manual Para la Evaluación de Riesgos CENEPRED (2014).*

El cumplimiento de los procedimientos de acuerdo a la normatividad vigente en edificaciones municipales, es una realidad ya que al ser ejecutados por la Municipalidad presentan un Expediente Técnico y en la ejecución contempla un Ing. Residente y Supervisor de Obra. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 132** es 0.035.

- Topografía del terreno

Figura 84: Mapa Topográfico de La Ciudad de Juliaca



Fuente: <https://es-pe.topographic-map.com>

Tabla 133: Fragilidad Económica – Topografía de La Edificación Municipal

PARAMETRO	TOPOGRAFIA DEL TERRENO (P=PENDIENTE)	PE SO PONDERADO: 0.045	
FE21	50% < P ≤ 80%	PFE21	0.503
FE22	30% < P ≤ 50%	PFE22	0.260
FE23	20% < P ≤ 30%	PFE23	0.134
FE24	10% < P ≤ 20%	PFE24	0.068
FE25	P ≤ 10%	PFE25	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Figura 84** muestra que la topografía del Distrito de San Miguel está en promedio a 3832 m.s.n.m. lo que indica que es extremadamente plana, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 133** es de 0.035.

- Configuración de elevación de las edificaciones.

Tabla 134: *Fragilidad Económica – Configuración de Elevación de las Edificaciones*

Municipales

PARAMETRO		CONFIGURACIÓN DE ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.026	
DESCRIPTORE	FE26	5 pisos	PFE26	0.503
	FE27	4 pisos	PFE27	0.260
	FE28	3 pisos	PFE28	0.134
	FE29	2 pisos	PFE29	0.068
	FE30	1 pisos	PFE30	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

La **Tabla 128** indica la configuración de elevación de las edificaciones en el Distrito de San Miguel, y de acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 134** es de 0.068.

4.5.2.3 Fragilidad Ambiental y Ponderación de sus Parámetros

- Características geológicas del suelo

Tabla 135: *Fragilidad Ambiental – Características Geológicas del Suelo*

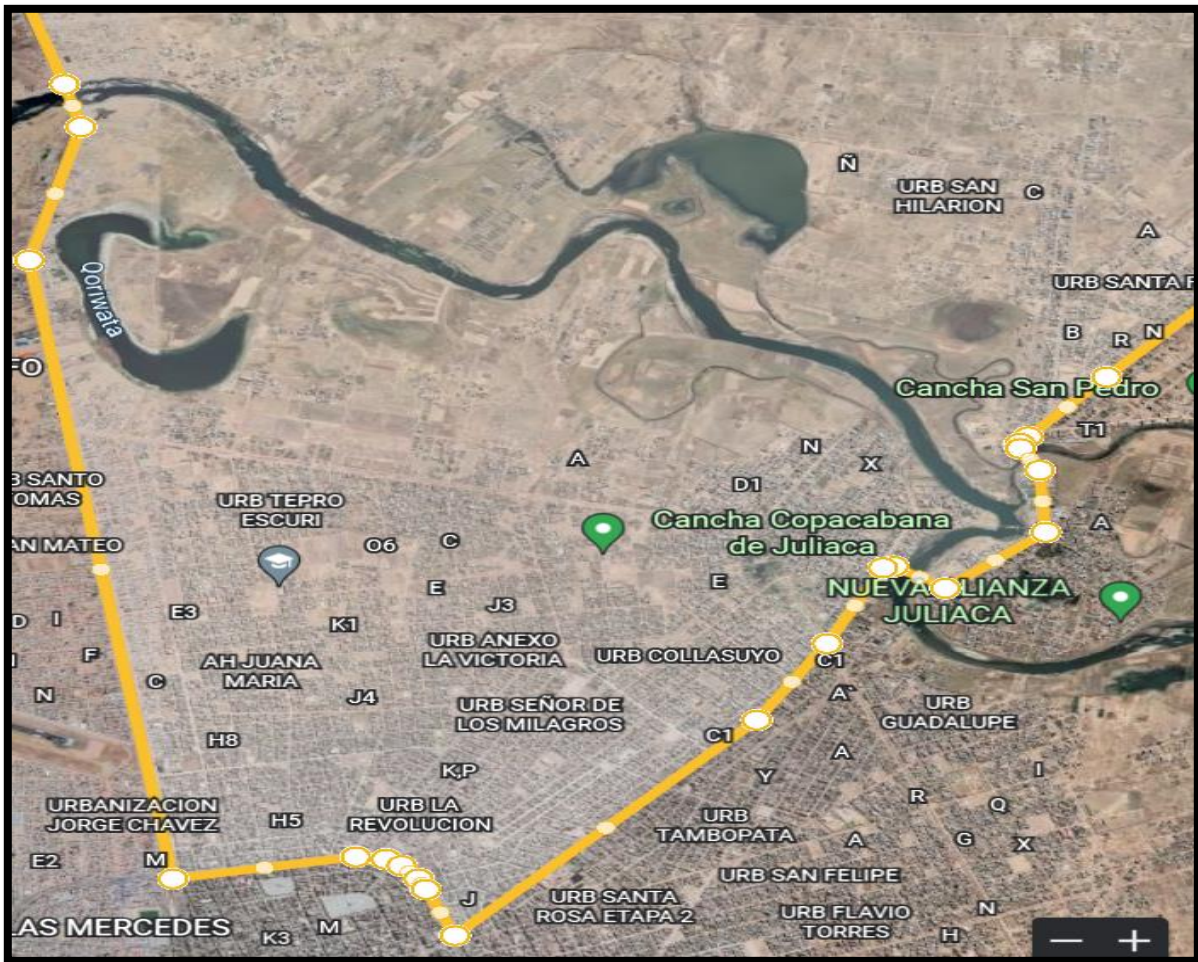
PARAMETRO		CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	FA1	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, napa freática alta, turba, material inorgánico, etc.).	PFA1	0.503
	FA2	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante.	PFA2	0.260
	FA3	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante.	PFA3	0.134
	FA4	Zonal ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante.	PFA4	0.068
	FA5	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas.	PFA5	0.035

Fuente: Manual Para la Evaluación de Riesgos - CENEPRED (2014).

El anexo N°5 muestra los resultados del Ensayo de Mecánica de Suelos, usando el SUCS, en donde presenta que el Tipo de suelo es CL Y ML, y su capacidad Portante no supera 0.78 kg/cm^2 y el nivel freático está a 01m por debajo de la superficie aproximadamente. De acuerdo a la información indicada el parámetro descriptor en la **Tabla 135** es de 0.503.

- Explotación de Recursos Naturales

Figura 85: Distrito de San Miguel - Rio Coata



Fuente: Google Earth.

Tabla 136: Fragilidad Ambiental – Explotación de Recursos Naturales

PARAMETRO		EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	FA6	La degradación del cauce y márgenes de un río o de cualquier otro cuerpo de agua se debe principalmente a dos factores: negligencia e intensidad. Una de las especificidades básicas del lugar en estudio es el consumo y utilización indiscriminada del suelo y los recursos forestales, lo que agrava aún más la situación.	PFA6	0.503
	FA7	Las prácticas negligentes de degradación que ocurren periódica o estacionalmente en el cauce y márgenes de los ríos, así como en otros cuerpos de agua, resultan en una disminución de la calidad del suelo y de los recursos forestales debido al consumo y uso indiscriminado.	PFA7	0.260
	FA8	La práctica de degradar los márgenes de canales y ríos, así como otros cuerpos de agua, es el resultado del uso desenfrenado e imprudente del suelo y los recursos forestales sin guía experta. Pese a ello, las actividades involucradas son de baja intensidad.	PFA8	0.134
	FA9	Las prácticas de consumo y uso de las riberas y cauces de un río, o de cualquier otro continente de agua, incluidos los recursos suelo y forestal, deben ejecutarse con el auxilio de conocimientos técnicos formados bajo los principios de la sostenibilidad.	PFA9	0.068
	FA10	La utilización sostenible de las riberas de los ríos y otras vías navegables por parte de personas e instituciones financieras implica la implementación de una orientación técnica permanente con un enfoque tanto en los aspectos ambientales como económicos.	PFA10	0.035

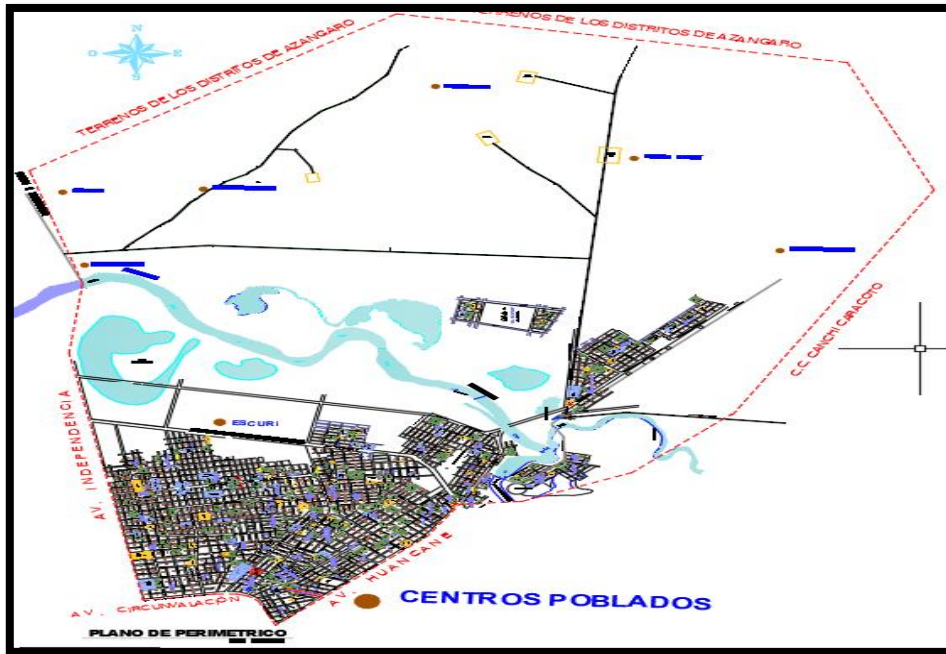
Fuente: *Manual Para la Evaluación de Riesgos - CENEPRED (2014).*

De acuerdo a la **Figura 85**, muestra que el río Coata se encuentra dentro de la Ciudad de Juliaca. Así mismo la ex Premier Mirtha Vásquez Indica que desde el 2017, el río Coata se encuentra actualmente en un estado precario en su desembocadura en el lago Titicaca, con niveles de contaminación que alcanzan niveles críticos. La causa de esta contaminación es el vertimiento indiscriminado de aguas residuales y desechos sólidos, lo que provoca la desaparición prematura de varias especies como aves, peces y ranas.. De acuerdo a esta información el parametro descriptor en la

Tabla 136 es de 0.503.

- Localización de Centros Poblados

Figura 86: Distrito de San Miguel – Centro Poblados



Fuente: Gerencia de Catastro Urbano – Municipalidad Distrital de San Miguel.

Tabla 137: Fragilidad Ambiental – Localización de Centros Poblados

PARAMETRO	LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS	PE SO PONDERADO: 0.106		
DESCRIPTOR	FA11	Muy cercana 0 km – 0.2 km	PFA11	0.503
	FA12	Cercana 0.2 km – 1 km	PFA12	0.260
	FA13	Medianamente cerca 1 – 3 km	PFA13	0.134
	FA14	Alejada 3 – 5 km	PFA14	0.068
	FA15	Muy alejada > 5 km	PFA15	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

Los centros poblados del Distrito en estudio son San Miguel, Mucra "b", Ayabacas, Sector Sutuca, Chingora, Mucra, Natividad, Ccaccachi, Santa Maria y Vilcapata. La **Figura**

86 muestra la ubicación por lo tanto el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 137** es de 0.260.

4.5.3 Análisis del Factor de Resiliencia

4.5.3.1 Resiliencia Social y Ponderación de sus Parámetros

- Capacitación en temas de Gestión del Riesgo

Tabla 138: *Resiliencia Social – Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo*

PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.503	
DESCRIPTORES	RS1	Actualmente falta un programa de capacitación integral para la gestión de riesgos que esté disponible para la población en general.	PRS1	0.503
	RS2	Existe un notorio desconocimiento entre la población en general respecto al tema de Gestión de Riesgos. La difusión de información relacionada con este tema también tiene un alcance bastante limitado.	PRS2	0.260
	RS3	La Gestión de Riesgos es un tema que se aborda frecuentemente en la capacitación periódica de la población, y su difusión y cobertura son amplias.	PRS3	0.134
	RS4	La Gestión de Riesgos es un tema que se imparte consistentemente a la población, con total difusión y alcance integral.	PRS4	0.068
	RS5	Para mantener la preparación ante imprevistos, se educa constantemente a la población sobre el tema de Gestión de Riesgos. Esto se logra mediante la participación activa en simulacros, que son ampliamente publicitados y cubiertos para asegurar una completa difusión de la información.	PRS5	0.035

Fuente: Manual Para la Evaluación de Riesgos - CENEPRED (2014).

El anexo N°1 muestra claramente que las viviendas son construidas sin asesoramiento y capacitación en temas de Vulnerabilidad Sísmica por lo que el parámetro descriptor en la **Tabla 138** es de 0.503.

- Conocimientos locales sobre ocurrencias pasadas de desastres

Tabla 139: *Resiliencia Social – Conocimiento Local Sobre Ocurrencia Pasada de Desastres*

PARAMETRO		CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	RS6	El público en general suele estar desinformado sobre los orígenes y efectos de los acontecimientos catastróficos.	PRS6	0.503
	RS7	El público en general posee una comprensión limitada de los orígenes y las consecuencias de los acontecimientos catastróficos.	PRS7	0.260
	RS8	La población generalmente posee una comprensión de los orígenes y las implicaciones de los desastres.	PRS8	0.134
	RS9	Es ampliamente reconocido que la mayoría de las personas poseen cierta comprensión de los orígenes y resultados de acontecimientos calamitosos.	PRS9	0.068
	RS10	Es ampliamente conocido que toda la población posee información sobre los orígenes y efectos de eventos catastróficos.	PRS10	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

Al momento de elaborar el Anexo N°1, compuesta principalmente por la ficha de Verificación de INDECI, además de los cuestionamientos netamente de la ficha, se hizo preguntas con respecto al conocimiento del historial sísmico en el Distrito de San Miguel, donde los pobladores indican que desconocen las causas y consecuencias de los sismos, y no recuerdan cuando se presentaron en el Distrito. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 139** es de 0.503.

Tabla 140: Resiliencia Social – Existencia de Normatividad Política y Local

PARAMETRO		EXISTENCIA DE NORMATIVIDAD POLÍTICA Y LOCAL	PESO PONDERADO: 0.134	
DESCRIPTORES	RS11	La asistencia jurídica que pretende minimizar el riesgo de la región (ya sea local, regional o nacional) en la que se sitúa el área de estudio, tiene efectos adversos sobre su progreso. No existen medidas legales regionales que avalen la mitigación de riesgos, como las que se encuentran en los decretos municipales.	PRS11	0.503
	RS12	La mayor parte del territorio en el que se sitúa el área bajo examen se beneficia de una protección legal que minimiza los riesgos de la región, ya sea a nivel local, regional o nacional.	PRS12	0.260
	RS13	En ocasiones, no se materializa plenamente el respaldo legal que pretende mitigar los riesgos en el territorio local, regional o nacional del área de estudio. Si bien existe cierto interés en desarrollar el territorio según lo previsto, no es una prioridad importante. La configuración territorial del área de estudio es a menudo desordenada, lo que refleja el patrón más amplio de todo el territorio. Aunque los planes de desarrollo estratégico han incluido medidas de prevención y/o mitigación de desastres, es poco probable que se apliquen estas acciones.	PRS13	0.134
	RS14	Se observa consistentemente el cumplimiento de protocolos legales que ayuden a mitigar los riesgos dentro del área de estudio, ya sea local, regional o nacional. Existe una preocupación personal por garantizar el crecimiento y el progreso deliberados del territorio. Una porción notable de toda la región donde se sitúa el área bajo examen experimenta alteraciones en su composición territorial.	PRS14	0.068
	RS15	Se prioriza el estricto cumplimiento de normas legales que minimicen los riesgos dentro del territorio local, regional o nacional del área de estudio. El desarrollo estratégico del territorio es un componente crítico de su progreso.	PRS15	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

El jefe de la INDECI, Javier Pampamallco, señaló que existe políticas de prevención Sísmica en la ciudad de Juliaca pero que no se desarrolla como lo programado. El distrito de estudio se encuentra dentro de la Ciudad de Juliaca por lo tanto cuenta con políticas de prevención, sin embargo, no se ejecuta como debería ser. De acuerdo esta información el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 140** es de 0.134.

Tabla 141: Resiliencia Social – Actitud Frente al Riesgo

PARAMETRO		ACTITUD FRENTE AL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.068	
DESCRIPTORES	RS16	La mayoría de la población se caracteriza a menudo por una actitud fatalista, conformista y perezosa.	PRS16	0.503
	RS17	La mayoría de las poblaciones muestra una actitud carente de previsión adecuada.	PRS17	0.260
	RS18	La mayoría de la población tiene predisposición a una actitud de futuro, lo que implica asumir riesgos sin las precauciones necesarias para mitigarlos.	PRS18	0.134
	RS19	La mayoría de la población tiende a tener una actitud parcialmente proactiva, asumiendo riesgos y adoptando sólo unas pocas medidas de precaución para mitigar dichos riesgos.	PRS19	0.068
	RS20	La mentalidad progresista de la población es evidente en la implementación de diversas medidas de precaución para evitar cualquier peligro potencial.	PRS20	0.035

Fuente: Manuales Para las Evaluaciones de Riesgos - CENEPRED (2014).

Aldo Dianderas Tamayo, Subgerente de Autorizaciones Urbanas de la municipalidad de San Román, mostró su preocupación tras precisar que alrededor del 40 % de viviendas en la ciudad de Juliaca, realizaron la construcción de manera informal, sin obtener la licencia de construcción. Este dato es un indicador de que la población tiene una actitud de negligencia frente al riesgo. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 141** es de 0.134.

- Campaña de difusión

Tabla 142: Resiliencia Social – Campaña de Difusión

PARAMETRO		CAMPAÑA DE DIFUSIÓN	PESO PONDERADO: 0.035	
DESCRIPTORES	RS21	La población local no está recibiendo información sobre temas de Gestión de Riesgos a través de diversos medios de comunicación.	PRS21	0.503
	RS22	Los temas de Gestión de Riesgos han recibido poca atención en diversos medios de comunicación, lo que ha resultado en una falta de conciencia entre la mayoría de la población.	PRS22	0.260
	RS23	Las cuestiones de gestión de riesgos suelen difundirse ampliamente a través de diversos medios de comunicación, pero no siempre con frecuencia. A pesar de ello, una parte importante de la población es consciente de estas cuestiones.	PRS23	0.134
	RS24	La distribución de información sobre la Gestión de Riesgos es extensa y frecuente a través de múltiples formas de medios, y se supone que el público tiene una comprensión integral del tema.	PRS24	0.068
	RS25	La distribución integral de información sobre gestión de riesgos a través de múltiples plataformas de medios, con la participación activa y la concienciación tanto de la población como de los órganos rectores, es esencial para garantizar medidas de seguridad generalizadas y consistentes.	PRS25	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

El anexo N°1 muestra también que existe desconocimiento y negligencia frente a la prevención de eventos sísmicos, lo cual es un indicador de que no se está haciendo un trabajo efectivo de difusión en temas de Gestión de Riesgo. Esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 142** es de 0.260.

4.5.3.2 Resiliencia Económica y Ponderación de sus Parámetros

Tabla 143: Resiliencia Económica – Población Económica Activa Desocupada

PARAMETRO		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA	PESO PONDERADO: 0.558	
DESCRIPTORES	RE1	La inseguridad laboral y la accesibilidad limitada son problemas importantes. Hay una demanda insuficiente de mano de obra en los sectores económicos, lo que lleva a una baja tasa de empleo entre la población económicamente activa. Además, las poblaciones que enfrentan importantes limitaciones socioeconómicas experimentan mayores reveses a la hora de conseguir un empleo estable.	PRE1	0.503

	RE2	La escasa disponibilidad y el carácter transitorio de las oportunidades laborales, junto con la escasa necesidad de mano de obra en actividades económicas, da como resultado una escasez de oportunidades de empleo para quienes son económicamente activos. Esto es especialmente cierto para las personas que residen en poblaciones que enfrentan limitaciones socioeconómicas.	PRE2	0.260
	RE3	Una forma de gestionar el mercado laboral es controlar tanto la disponibilidad como la duración de las oportunidades de empleo. Esto es fundamental para sostener actividades económicas que requieren un cierto nivel de mano de obra. Además, es importante regular la tasa de empleo de las personas que forman parte de la población económicamente activa. Esto ayuda a garantizar que aquellos con oportunidades socioeconómicas consistentes estén adecuadamente representados.	PRE3	0.134
	RE4	La capacidad de obtener y mantener un empleo es vital. La demanda de mano de obra es una fuerza impulsora detrás de las actividades económicas. Es necesario regular los niveles de empleo de quienes son económicamente activos. Esto es especialmente importante para poblaciones con oportunidades socioeconómicas limitadas.	PRE4	0.068
	RE5	Un trabajo con accesibilidad y seguridad sostenidas, junto con una demanda notable de mano de obra dentro del ámbito de la actividad económica, es indicativo de un alto nivel de empleo dentro del grupo demográfico económicamente activo de una población determinada. Además, es probable que las poblaciones con un potencial socioeconómico notable exhiban estos rasgos.	PRE5	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

En el 2018, la PEA ocupada en la región de Puno ascendió a 795 109 personas, lo que presenta el 75,7% de la Población en Edad de Trabajar (14 a más años). Asimismo, del total de la PEA ocupada el 29,2% se encontró en situación de pobreza No extrema y el 6,1% en situación de pobreza extrema. El PEA Desocupada fue 26 536 personas, lo que representa el 2.53% de la población en edad de trabajar, y del total del PEA desocupada el 16.6% se encontró en situación de pobreza No extrema, 0.4% en situación de pobreza extrema y el 83,0% en situación No pobre. En base a estos datos el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 143** es 0.068.

- Ingreso familiar promedio mensual

Tabla 144: Resiliencia Económica – Ingreso Familiar Promedio Mensual

PARAMETRO	INGRE SO FAMILIAR PROMEDIO MEN SUAL (NUEVOS SOLE S)	PE SO PONDERADO: 0.263	
RE6	> 3000	PRE6	0.503
RE7	> 1200 - <= 3000	PRE7	0.260
RE8	> 264 <= 1200	PRE8	0.134
RE9	> 149 - <= 264	PRE9	0.068
RE10	<= 149	PRE10	0.035

Fuente: Manual Para la Evaluación de Riesgos. - CENEPRED (2014).

Según el Censo Nacional 2017 – XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, los ingresos en el Distrito de San Miguel se encuentran en el rango de 1200 a 3000 soles, por lo tanto, el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 144** es de 0.260.

Tabla 145: Resiliencia Económica – Organización y Capacitación Institucional

PARAMETRO	ORGANIZACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL	PE SO PONDERADO: 0.122	
RE11	Las capacidades de gestión de las instituciones gubernamentales locales y regionales tienen una eficacia gravemente limitada. Estas instituciones se han ganado un importante descrédito y desagrado entre la población en general.	PRE11	0.503
RE12	La eficacia de gestión de las organizaciones institucionales locales y regionales es mínima y ha provocado una desaprobación generalizada y una pérdida de credibilidad. Si bien hay casos aislados de instituciones gubernamentales sectoriales que exhiben índices de gestión eficiente, en su conjunto su eficacia es insignificante. A pesar de cierta coordinación intersectorial, sigue habiendo una falta de madurez política.	PRE12	0.260
RE13	La eficiencia de la gestión de las instituciones gubernamentales locales y regionales generalmente se mantiene en un nivel estándar. Estas organizaciones disfrutan de un amplio respaldo de la población, lo que les proporciona una sensación de seguridad mientras gobiernan.	PRE13	0.134
RE14	Las instituciones de gobernanza local y regional han demostrado un notable nivel de eficiencia en su gestión. Su capacidad para gobernar con tranquilidad se ve aumentada por el apoyo popular que reciben de sus electores.	PRE14	0.068

	RE15	Las organizaciones institucionales de gobiernos locales y regionales son reconocidas por su gestión eficiente.	PRE15	0.035
--	------	--	-------	-------

Fuente: CENEPRED (2014).

El gasto presupuestal de la Municipalidad en estudio fue del 70.59% colocándolo en el penúltimo lugar de los 5 distritos de la provincia de San Román. Esta referencia denota una baja aceptación de la población. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 145** es de 0.260.

- Capacitaciones en temas de gestión del riesgo

Tabla 146: Resiliencia Económica – Capacitación en Tema de Gestión de Riesgo

PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.057	
DESCRIPTORES	RE16	Faltan programas de capacitación relacionados con la Gestión de Riesgos disponibles o realizados por toda la población.	PRE16	0.503
	RE17	La población en general carece de educación sobre la Gestión de Riesgos y la difusión y cobertura de esta información es limitada.	PRE17	0.260
	RE18	La Gestión de Riesgos es un tema de capacitación frecuente para la población, con difusión y cobertura integral.	PRE18	0.134
	RE19	Se capacita constantemente a la población en temas relacionados con la gestión de riesgos, con total distribución e inclusión.	PRE19	0.068
	RE20	Se dedica una cantidad importante de esfuerzos a educar a la población en el tema de Gestión de Riesgos. Esto implica la actualización y capacitación continua de las personas, así como su participación activa en simulacros. Además, la difusión de información es amplia y de alcance completo.	PRE20	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

El anexo N°1 denota claramente que la población del Distrito de estudio no cuenta con información para prevenir desastres naturales, por lo tanto, refleja el poco trabajo de las instituciones pertinentes. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 146** es de 0.260.

4.5.3.3 Resiliencia Ambiental y Ponderación de sus Parámetros

- Conocimientos y cumplimientos de normatividad ambiental

Tabla 147: *Resiliencia Ambiental – Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Amb.*

PARAMETRO		CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.633	
DESCRIPTORES	RA1	Las normas de conservación ambiental no son conocidas por las autoridades ni por la población en general.	PRA1	0.503
	RA2	Las regulaciones relativas a temas de conservación ambiental son conocidas sólo por quienes tienen autoridad. El incumplimiento de estas normas puede tener consecuencias.	PRA2	0.260
	RA3	Las normas relativas a la conservación siguen siendo en gran medida desconocidas tanto para las autoridades como para la población en general, por lo que su cumplimiento es sólo parcial.	PRA3	0.134
	RA4	Las normas relativas a la conservación del medio ambiente son ampliamente conocidas tanto por el público en general, como por las organizaciones comunitarias y los órganos de gobierno. Estas regulaciones se reconocen y, en su mayor parte, se siguen.	PRA4	0.068
	RA5	Las autoridades relativas a la preservación del medio ambiente son ampliamente conocidas por el público, los grupos comunitarios y los funcionarios gubernamentales. Es imperativo que se respeten estas normas y se garantice su pleno cumplimiento.	PRA5	0.035

Fuente: *Manual Para la Evaluación de Riesgos. - CENEPRED (2014).*

La Municipalidad Distrital de San Miguel cuenta con una Gerencia de Desarrollo Ambiental y Servicios Públicos, en ese sentido la Autoridad Municipal si cuenta con información de Normatividad Ambiental, sin embargo, el problema es la falta de aplicación y difusión de esta normatividad. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor en la **Tabla 147** es de 0.260.

Tabla 148: *Resiliencia Ambiental – Conocimiento Ancestral para la Explotación Sostenible*

PARAMETRO		CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE SUS RECURSOS NATURALES	PESO PONDERADO: 0.260	
DESCRIPTORES	RA6	En los tiempos modernos, parece que la sociedad colectiva ha perdido el conocimiento y la percepción transmitidos a lo largo de la historia que les permitirían utilizar y conservar de manera efectiva y responsable sus recursos naturales de manera sostenible.	PRA6	0.503

	RA7	Los habitantes que han heredado la sabiduría poseen la capacidad de gestionar de forma sostenible sus recursos naturales con cuidado y previsión.	PRA7	0.260
	RA8	La práctica de utilizar de forma sostenible los recursos naturales es una tradición que se transmite de generación en generación. Se trata de una habilidad especializada que posee un segmento de la población que ha heredado conocimientos antiguos y los aplica en su vida diaria.	PRA8	0.134
	RA9	La mayoría de los individuos dentro de una población particular utilizan sus conocimientos tradicionales para gestionar intencionalmente sus recursos ecológicos de manera sostenible y transmitirlos a las generaciones futuras.	PRA9	0.068
	RA10	La población colectiva, en su conjunto, posee y emplea la sabiduría transmitida por sus antepasados para utilizar los recursos existentes del mundo con precaución y longevidad en mente.	PRA10	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

El biólogo Ever Yanez gerente de Desarrollo Ambiental y Limpieza Pública del Distrito de San Miguel indica que la difusión de información en capacitación Ambiental es baja, debido a la falta de interés de la población. De acuerdo a esta información el parámetro descriptor que le corresponde en la **Tabla 148** es 0.503.

Tabla 149: Resiliencia Ambiental – Capacitación en Temas de Conservación Ambiental

PARAMETRO		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	PESO PONDERADO: 0.106	
DESCRIPTORES	RA11	Existe una disparidad en la distribución y adquisición de conocimientos sobre el tema de conservación ambiental entre la población en general.	PRA11	0.503
	RA12	La población en general no comprende ampliamente las cuestiones de conservación ambiental y hay escasez de información y divulgación sobre el tema.	PRA12	0.260
	RA13	Existe un régimen de capacitación regular para la población en general en temas de conservación ambiental, sin embargo, la distribución y alcance de esta capacitación es limitada.	PRA13	0.134
	RA14	Existe un esfuerzo continuo por educar a la población en temas relacionados con la preservación del medio ambiente. La difusión del conocimiento es amplia y completa.	PRA14	0.068
	RA15	El público recibe educación constante sobre temas relacionados con la preservación del medio ambiente, con una distribución exhaustiva e inclusiva.	PRA15	0.035

Fuente: CENEPRED (2014).

De acuerdo a lo indicado en el anterior cuestionamiento el parámetro descriptor en la **Tabla 149** es de 0.503.

4.5.4 Resultados

Los resultados de los factores exposición, fragilidad y resiliencia, se agruparán en los elementos expuestos tanto en la dimensión social, económico y ambiental. De acuerdo al resultado de cada dimensión se obtendrá el nivel de vulnerabilidad.

Para obtener el “Ponderado” se aplicará el método de Análisis Jerárquico Multicriterio (Escala Saaty) que se muestra en el Anexo N°06. Al utilizar este enfoque, a los parámetros que contienen un mayor volumen de información y/o datos estadísticos más significativos se les otorga un mayor grado de significancia.

Para obtener el “valor” de cada factor en su respectiva dimensión se aplicará la siguiente formula: $\Sigma (\text{PONDERADO} \times \text{DESCRIPTOR}) = \text{VALOR}$

4.5.4.1 Resultados de la Dimensión Social

Tabla 150: Resumen de Resultados del Factor de Exposición Social y su Valor

Exposición Social		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Grupo Etario	0.633	0.068
Servicios Educativos Expuestos	0.260	0.035
Servicios de Salud Expuestos	0.106	0.035
VALOR DE EXPOSICIÓN SOCIAL = $\Sigma (\text{PONDERADO} \times \text{DESCRIPTOR})$		0.056

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 151: Resumen de Resultados del Factor de Fragilidad Social y su Valor

Fragilidad Social		
Descripción	Ponderado	Descriptor

Material de Construcción	0.503	0.035
Estado de Conservación de la Edificación	0.260	0.260
Antigüedad de la Construcción de la Edificación	0.134	0.068
Configuración de elevación	0.068	0.068
Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de acuerdo a la Normatividad Vigente	0.035	0.134
VALOR DE FRAGILIDAD SOCIAL= Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)		0.104

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 152: Resumen de Resultados del Factor de Resiliencia Social y su Valor

Resiliencia Social		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo	0.503	0.503
Conocimiento Local Sobre Ocurrencia Pasada de Desastres	0.260	0.503
Existencia de Normatividad Política y Local	0.134	0.134
Actitud Frente al Riesgo	0.068	0.134
Campaña de Difusión	0.035	0.260
VALOR DE RESILIENCIA SOCIAL = Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)		0.420

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 153: Resumen de Resultados de los Factores de la Dimensión Social y su Valor

DIMENSIÓN SOCIAL		
DESCRIPCIÓN	VALOR	PESO
EXPOSICIÓN SOCIAL	0.056	66.9%
FRAGILIDAD SOCIAL	0.104	24.3%
RESILIENCIA SOCIAL	0.420	8.8%
VALOR = Σ(VALOR x PESO)		0.100

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.4.2 Resultados de la Dimensión Económica

Tabla 154: Resumen de Resultados del Factor de Exposición Económica y su Valor

Exposición Económica		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Localización de la Edificación	0.503	0.134
Servicios de Agua Potable y Saneamiento	0.260	0.260
Servicios de las empresas eléctricas expuestas	0.134	0.035
Empresas de Distribución de Combustible y Gas	0.068	0.134
Servicio de empresas de transporte expuesto	0.035	0.134

VALOR DE EXPOSICIÓN ECONOMICA = Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)	0.153
---	--------------

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 155: Resumen de Resultados del Factor de Fragilidad Económica y su Valor

Fragilidad Económica		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Material de construcción de la edificación	0.448	0.035
Estado de Conservación de la Edificación Municipal	0.254	0.134
Antigüedad de Construcción de la Edificación Municipal	0.146	0.068
Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a Normatividad Vigente de la Edificación Municipal	0.081	0.035
Topografía de La Edificación Municipal	0.045	0.035
Configuración de Elevación de las Edificaciones Municipales	0.026	0.068
VALOR DE FRAGILIDAD ECONOMICA = Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)		0.066

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 156: Resumen de Resultados del Factor de Resiliencia Económica y Determinación de su Valor

Resiliencia Económica		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Población Económica Activa Desocupada	0.558	0.068
Ingreso Familiar Promedio Mensual	0.263	0.260
Organización y Capacitación Institucional	0.122	0.260
Capacitación en Tema de Gestión de Riesgo	0.057	0.260
VALOR DE RESILIENCIA ECONOMICA = Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)		0.153

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 157: Resumen de Resultados de los Factores de la Dimensión Económica y Determinación de su Valor

DIMENSIÓN ECONOMICA		
DESCRIPCIÓN	VALOR	PESO
EXPOSICIÓN ECONOMICA	0.153	66.9%
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.066	24.3%
RESILIENCIA ECONOMICA	0.153	8.8%
VALOR = Σ(VALOR x PESO)		0.132

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.4.3 Resultados de la Dimensión Ambiental

Tabla 158: Resumen de Resultados del Factor de Exposición Económica y Determinación de su Valor

Exposición Ambiental		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Deforestación	0.633	0.503
Perdida de Suelo	0.260	0.260
Perdida de Agua	0.106	0.260
VALOR DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL = Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)		0.414

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 159: Resumen de Resultados del Factor de Fragilidad Económica y Determinación de su Valor

Fragilidad Ambiental		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Características Geológicas del Suelo	0.633	0.503
Explotación de Recursos Naturales	0.260	0.503
Localización de Centros Poblados	0.106	0.260
VALOR DE FRAGILIDAD AMBIENTAL = Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)		0.477

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 160: Resumen de Resultados del Factor de Resiliencia Económica y Determinación de su Valor

Resiliencia Ambiental		
Descripción	Ponderado	Descriptor
Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Ambiental	0.633	0.26

Conocimiento Ancestral para la Explotación Sostenible de sus Recursos Naturales	0.260	0.503
Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	0.106	0.503
VALOR DE RESILIENCIA AMBIENTAL = Σ (PONDERADO x DESCRIPTOR)		0.349

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 161: Resumen de Resultados de los Factores de la Dimensión Ambiental y

Determinación de su Valor

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
DESCRIPCIÓN	VALOR	PESO
EXPOSICIÓN AMBIENTAL	0.414	66.9%
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.477	24.3%
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.349	8.8%
VALOR = Σ(VALOR x PESO)		0.424

Fuente: Elaboración Propia.

4.5.4.4 Resumen de Resultados y Resultado Final de la Vulnerabilidad

Tabla 162: Determinación de la Vulnerabilidad

DESCRIPCIÓN	VALOR DE EXPOSICIÓN	VALOR DE FRAGILIDAD	VALOR DE RESILIENCIA	VALOR	VALOR x % DE LA DIMENSIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL (66.9%)	0.056	0.104	0.420	0.100	0.067
DIMENSIÓN ECONOMICA (24.3%)	0.153	0.066	0.153	0.132	0.032
DIMENSIÓN AMBIENTAL (8.8%)	0.414	0.477	0.349	0.424	0.037
VULNERABILIDAD					0.136

Fuente: Propia.

Tabla 163: Rango de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.260 \leq V < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTA	$0.134 \leq V < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.068 \leq V < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJA	$0.035 \leq V < 0.068$

Fuente: CENEPRED.

Tabla 162 indica que la vulnerabilidad en el Distrito de San Miguel es de 0.136, el cual se ubica en un rango de $0.134 \leq V < 0.260$ que lo califica con una Vulnerabilidad Alta en la Tabla 163.

4.6 Análisis Comparativo de los Tres Métodos Aplicados

Tabla 164: Cuadro Comparativo de los Tres Métodos

Método de INDECI- Ficha de Verificación	Método de CENEPRED – Multicriterio (Escala de Saaty)	Método con SOFTWARE – ETABS – E.030
Método cualitativo	Método Cuantitativo	Método cuantitativo
Recolecta información a través de observación visual y encuesta.	Recolecta información a través de observación visual, encuesta y datos estadísticos de diferentes instituciones.	Recolecta información a través de la toma de medidas geométricas de la Vivienda, Ensayos de laboratorio, Reglamentos, software.
Utiliza el método observacional visual y encuesta.	Utiliza el método multicriterio (AHP) de Thomas L. Saaty.	Utiliza un programa computarizado ETABS basado en la Norma E.030.
Analiza únicamente las características de la Vivienda.	Analiza las características de la vivienda y la población desde la dimensión social, económica y ambiental, y como responden estas frente a la exposición, fragilidad y resiliencia en caso de desastre natural.	Analiza únicamente las características de la Vivienda.
Determina la vulnerabilidad sísmica de la vivienda.	Determina el Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo desde la dimensión social, económica y ambiental.	Determina la Vulnerabilidad de la vivienda a través de la verificación de los desplazamientos relativos (límites de distorsión de entrepiso).
Es de aplicación Rápida.	Es de aplicación relativamente rápida.	No es de aplicación rápida.
Es de aplicación sencilla por lo tanto puede ser ejecutado por cualquier persona (capacitación)	Es de aplicación relativamente sencilla por lo tanto puede ser ejecutado por cualquier persona (capacitación)	Es de aplicación compleja por lo tanto debe ser ejecutado por un profesional.

Fuente: Propia.

Tabla 165: Cuadro Comparativo de Resultados de los Tres Métodos

	Rango de Vulnerabilidad	Resultado
Método de INDECI-	Muy Alto – Mayor a 24	52%

Ficha de Verificación	Alto – entre 18 a 24	48%
	Moderado – entre 15 a 17	0%
	Bajo – hasta 14	0%
Método de CENEPRED – Multicriterio (Escala de Saaty)	Vulnerabilidad Muy Alta - $0.260 \leq V < 0.503$	-
	Vulnerabilidad Alta - $0.134 \leq V < 0.260$	0.136
	Vulnerabilidad Media - $0.068 \leq V < 0.134$	-
	Vulnerabilidad Baja - $0.035 \leq V < 0.068$	-
Método con SOFTWARE - ETABS	Límite de Distorsión Máximo de entre Piso es 0.007 para un sistema de Concreto Armado Según la norma E.030	V-1 (01 nivel) no excede el límite de distorsión en X e Y.
		V-2 (02 niveles) excede el límite de distorsión solo en X.
		V-3 (03 niveles) excede el límite de distorsión solo en X.

Fuente: Elaboración Propia.

Los métodos aplicados en esta investigación demuestran que son muy útiles para determinar la vulnerabilidad Sísmica.

El método de INDECI con su Ficha de Verificación “Determinación de la Vulnerabilidad de la Vivienda para caso de Sismo” demuestra ser un método simple y de rápida aplicación si se necesita resultados inmediatos, pero es un método que solo analiza las características de las viviendas, y en temas de prevención ante desastres naturales se deben analizar otros aspectos también.

El método de CENEPRED con su “Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” donde aplica el Método Multicriterio (AHP) DE Thomas Saaty, es un método que no solo analiza las características de las viviendas, sino también las características que la rodean tanto en la dimensión social, ambiental y económica. Las tres dimensiones se analizan desde un punto de vista de exposición, fragilidad y resiliencia. Claramente este método realiza un análisis integral por lo que abarca, es sencillo y de rápida aplicación.

El método aplicado con SOFTWARE ETABS realiza un análisis de las viviendas aplicando la Norma E.030 Diseño Sismo resistente el cual establece los límites de distorsión

de entrepiso. El programa ETABS brinda los desplazamientos relativos inelásticos los cuales se cotejan con los límites de distorsión de entrepiso (E.030) para determinar su vulnerabilidad. Este método basado en la norma E.030 brinda resultados con más filosofía sismorresistente por lo cual es muy efectivo para determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas, sin embargo, no es de aplicación rápida y sencilla ya que requiere de conocimiento científico.

4.7 Aporte de la Investigación

4.7.1 Aporte Científico

De los tres métodos aplicados el más idóneo tanto por su sencilla aplicación, la rapidez con la que proporciona resultados y por abarcar ampliamente el factor que inciden en la vulnerabilidad es el método de CENEPRED con su “Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” aplicado con el método Multicriterio de Thomas L. Saaty.

4.7.2 Aporte Practico

El aporte practico surge de la necesidad de saber la vulnerabilidad sísmica de viviendas de la Urbanización Señor de los Milagros, el cual a través de los tres métodos aplicados indican que las viviendas físicamente son vulnerables, que la población no cuenta con capacidad de respuesta social, económica y ambiental ante un desastre natural, debido a que está expuesta, es frágil y tiene baja resiliencia. A partir de estos resultados se pueda tomar conciencia y las acciones tanto de las instituciones pertinentes y de la población al momento de construir sus viviendas.

4.8 Alternativas para Reducir la Vulnerabilidad Sísmica

4.8.1 Reforzamiento Estructural

Se recomienda el reforzamiento a fin de obtener una edificación que cumpla con las Norma E.030 y Reglamento Nacional de Edificaciones Vigente.

Acciones a plantear:

- Reforzamiento de columnas en el primer nivel con la técnica del encamisado para mitigar la falla por piso blando.
- Reforzamiento estructural con placas o muros de albañilería sólida en sitio estratégico para darle mayor rigidez y controlar los desplazamientos sísmicos.
- Darle continuidad a los muros que usen ladrillo sólido en los niveles superiores para no perder resistencia y rigidez.
- Saneamiento y reconstrucción de hormigón en elementos estructurales agrietados.
- Sellado de fisuras en muros.
- Recientemente han surgido nuevas medidas de prevención, incluidas las técnicas de apuntalamiento y retirada de materiales vulnerables.
- En los casos en que el hormigón de columnas presente grietas visibles, o cuando el hormigón se rompa sin deformarse y no quede armadura visible o sólo ligeramente expuesta, o si la armadura se ha corroído, es recomendable actuar.

Tabla 166: Procedimientos para Fisuras en Concreto Armado

<p>MUROS CON FISURAS MAYORES A 2 MM</p>	<p>PROCEDIMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Picar las fisuras, limpiar y humedecer para rellenar con SIKAGROUT 200. - Aplicación de SIKADUR 32 para colocación de malla metálica N°8. - Instalación de malla cuadrada reforzada con separación del eje de fisura de 20cm a cada lado. - Tarrajeo de muro en reparación con mortero fino relación cemento arena 1-4.
<p>MUROS CON FISURAS MENORES A 2 MM</p>	<p>PROCEDIMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perforar con broca de ¼" cada 50 cm en el desarrollo longitudinal de la fisura. - Inyectar resina acrílica líquida SIKACRIL 200. - colocar cinta malla previo al empastado del muro.
<p>LOSA ALIGERADA FISURA POR CORROSION</p>	<p>PROCEDIMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apuntalar zona a intervenir 1.5 m de ancho en el desarrollo longitudinal de la fisura. - Remover tarrajeo y concreto de recubrimiento del acero de losa aligerada, realizar remoción mecánica de corrosión del acero. - Si la corrosión ha comprometido más del 30% de la sección efectiva de la varilla, esta debe cambiarse. - Resanar con mortero de reparación SIKA REP 500.

Fuente: Elaboración Propia.

4.8.2 Reparación de Defectos

- **Tratamiento de la Eflorescencia:** Para limpiar la fachada se recomienda utilizar un cepillo en un día caluroso o seco para maximizar la disolución de las sales. Después de la limpieza, es necesario aplicar una capa adicional de protección a la superficie con un mortero reparador. Por último, se debe utilizar una pintura con propiedades antihumedad o anticondensación para garantizar una protección duradera.

- **Tuberías Atraviesan Columnas y Vigas:** Las tuberías montantes se deben remover y colocar en falsas columnas, o se deben de aprovechar los ductos para su circulación. Las tuberías antiguas se rellenarán con mortero de reparación.
- **Cangrejeras:** Se debe iniciar realizando una limpieza y retirar material suelto de la zona de reparación, acto seguido se debe utilizar un epóxido Sikadur-32 como puente de adherencia. Con una brocha se baña la parte afectada para luego utilizar el mortero de reparación Sikarep-500 con una proporción de 1kg por 150mililitros.
- **Grietas en Losas Aligeradas:** Las grietas que se encontraron son por retracción plástica (1mm), por lo que su tratamiento se inicia con una limpieza de la zona, acto seguido se puede aplicar diferentes opciones como un epóxido de baja viscosidad, agua con cemento o un sellador de junta.
- **Grietas en Muros:** Se encontraron grietas no estructurales específicamente en los acabados, se debe resanar la zona afectada con mortero 1:5 (cemento: arena), o se puede masillar para después darle un acabado final con pintura.
- **Carbonatación del Concreto en Columnas:** Se debe realizar una limpieza y bio deterioro, tratamiento anti salitre si es necesario, aplicación de un mortero de reparación, aplicación de la imprimación y finalmente aplicar Reventón Anti carbonatación.
- **Degradación de la Unidad de Albañilería:** Una opción es utilizar sustancias como base acrílica, poliuretano y resinas epoxi para sellar los poros del material. Esto elimina efectivamente la capacidad del material para permitir el paso del vapor de

agua, reduciendo así la capacidad del recinto para respirar. Esto puede provocar la formación de condensación y un aumento de la humedad interior.

- **Aceros Expuestos:** para el acero de temperatura expuesto se debe realizar el vaciado de un contrapiso para su protección.

4.9 Discusión de resultados

Se había mencionado en la parte teórica que la construcción de viviendas en el lugar de estudio es informal, por lo que hacía presumir que las viviendas de la zona de estudio eran altamente vulnerables a un sismo.

Al realizar el método de verificación sísmica de INDECI se obtuvo de manera rápida y sencilla que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas era de 48% alta y 52% muy alta. Este método se limita solamente a identificar las características físicas netamente de las viviendas y no evalúa otros aspectos.

El método multicriterio de CENEPRED muestra que la vulnerabilidad sísmica de las viviendas es alta ya que tomar un valor de 0.136. Claramente coincide los resultados con el método de INDECI, y el procedimiento es parcialmente parecido. Sin embargo, el método multicriterio de CENEPRED tiene mayor alcance al momento de cuestionarse ya que analiza la dimensión social, ambiental y económica desde parámetros de exposición, fragilidad y resiliencia.

El método con SOFTWARE basado en la norma E.030 del RNE, brinda resultados que coinciden con los métodos de INDECI Y CENEPRED. Este método verifica si las edificaciones cumplen con los límites de distorsión de entrepiso, donde se encontró que las viviendas de dos y tres niveles exceden los límites de distorsión de entre piso (0.007), y el de un piso no excede este límite. Sin embargo, la vivienda de un piso no se encuentra en

su construcción máxima lo que indicaría que sus desplazamientos son parciales. Este método requiere de mayor conocimiento científico por lo que no es de aplicación rápida.

CONCLUSIONES

1. Las características estructurales de las viviendas obtenidas a través de observación visual, mediciones y ensayos, hacen comprender que fueron autoconstruidas sin ningún criterio técnico. Estas características ayudaron a realizar los tres métodos realizados.
2. El método de verificación de INDECI que analiza solamente las características de la vivienda, hace ver de forma rápida y sencilla que la realidad constructiva en la zona de estudio es informal, principalmente por falta de recursos económicos y falta de información. Estos factores generan que las viviendas se construyan sin asesoría técnica, mal procedimiento constructivo, uso de malos materiales, construcción en zonas de riesgo, entre otros. Este método concluye que el 48% de viviendas tiene vulnerabilidad alta y el 52% vulnerabilidad muy alta. Debido a que el método solo analiza las características de la vivienda y no el entorno que lo rodea, es un método con limitaciones y por lo tanto no es el más idóneo.
3. El método con software ETABS basada en la norma E.030 verifica la vulnerabilidad sísmica con los límites de distorsión de entrepiso de las viviendas. Se obtuvo que las viviendas de 2 y 3 pisos no cumplen con estos límites en el eje X para un sistema de concreto armado (0.007), y en la vivienda de 1 piso que si cumplen estos límites. Se debe tener en cuenta que la vivienda de 01 piso no está en su construcción

máxima, lo que significa que los desplazamientos se incrementarían y probablemente superen los límites permitidos construido al 100%. Este método es muy efectivo, pero requiere de un conocimiento profesional para ser ejecutado lo cual hace que no sea de rápida y sencilla aplicación para una población.

4. El método de CENEPRED que aplica el Método Multicriterio (AHP) de Thomas Saaty, da como resultado 0.136 el cual califica que tiene vulnerabilidad alta. Este método cuenta con un análisis más amplio que el de INDECI, ya que no solo analiza las características de la vivienda, sino también la exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social, económica y ambiental. Al realizar este análisis se ve que la construcción de viviendas y la respuesta de la población en los diferentes aspectos es deficiente, debido a la falta de conocimiento, falta de economía, falta de intervención de las instituciones pertinentes en temas de prevención para la población, entre otros aspectos. Este método al ser de rápida y sencilla aplicación, por su mayor alcance, demuestra ser idóneo al momento de determinar la vulnerabilidad sísmica de viviendas en una población.
5. Las alternativas de reparación de las viviendas ayudan a que la estructura no siga deteriorándose sin embargo no representa una solución definitiva a la vulnerabilidad sísmica. En cambio, las alternativas de reforzamiento estructural si representan la reducción principal a la vulnerabilidad sísmica.
6. El análisis comparativo de los métodos ejecutados concluye que el método Multicriterio de CENEPRED es el idóneo para establecer la vulnerabilidad sísmica de viviendas de una población. Es rápida y sencilla, analizando su entorno social, económico y ambiental desde parámetros de exposición, fragilidad y resiliencia.

7. La Vulnerabilidad Sísmica no solo tiene que ver en analizar la infraestructura de la vivienda, además a la población y su capacidad de respuesta frente a un desastre natural como lo es un sismo. La capacidad de respuesta de la población se determina desde diferentes dimensiones como son la social, económica y ambiental. Una población que no cuenta con capacitación de parte de las instituciones pertinentes, es vulnerable sísmicamente.
8. En la zona de estudio el primer nivel en la mayoría de los casos se construye con ladrillo King Kong (predominantemente en el eje Y) de aparejo de sogá, y en los demás niveles con ladrillo pandereta sin separación entre edificaciones. Los niveles superiores se usan para vivir y el primer nivel para estacionamientos o comercio. Debido a estos detalles se presenta falta de rigidez de entre piso, presencia de irregularidades de masa y de resistencia.
9. El análisis de una vivienda sin construir todos sus pisos, ofrece datos parciales que no se puede verificar claramente si cumple con la norma E.030. Por lo tanto, es conveniente realizar análisis de viviendas construidas al 100%.
10. En todas las viviendas en la dirección más larga (Y) se concentra la mayor rigidez ya que en este eje los muros se mantienen en los niveles superiores.
11. En la elaboración del concreto para las viviendas no existe concepción y ejecución técnica de acuerdo a la norma E.060, por lo que no llegan a la resistencia requerida.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar el método multicriterio de CENEPRED para evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de una población.
2. Se recomienda utilizar la combinación del sistema de concreto armado aporticado con un sistema de albañilería confinada, para poder tener viviendas con adecuada resistencia, rigidez y ductilidad.
3. Se recomienda a INDECI establecer el "Plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación de la ciudad de Juliaca".
4. Se recomienda a las instituciones pertinentes de Prevención ante desastres naturales, realizar trabajos efectivos en capacitación y concientización a la población.
5. Se recomienda a las entidades Municipales mayor control en las licencias de construcción, y también establecer un programa gratuito de orientación en la construcción de las viviendas a la población.
6. Se recomienda dar continuidad a los muros asentados con ladrillo solido en los niveles superiores.
7. Se recomienda la contratación de profesionales tanto en el diseño y ejecución de la construcción de viviendas.
8. Se recomienda la construcción de viviendas regulares tanto en planta y elevación.

9. Se recomienda promover estudios de reforzamiento estructural en viviendas de concreto armado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández, A. y Párraga, C. *Vulnerabilidad sísmica de centros educativos de Huancayo Metropolitano*. Huancayo, 2013.
2. Cutisaca, A. *Validaciones estructurales de viviendas informales construidas en Huancayo metropolitano hasta el año 2017*. Huancayo: Universidad Continental, 2020.
3. Mosqueira, M. y Tarque, S. *Asesoría Técnica para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada en la Costa Peruana*. Lima: 2005.
4. Tumbillo, G. *Evaluaciones de las Vulnerabilidades Sísmicas de las Infraestructuras*: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, 2020.
5. Laucata, J. *Análisis de vulnerabilidad sísmica de viviendas informales en la ciudad de Trujillo*. 2013
6. Malhaber, M. *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la región de Chongoyape mediante índices y métodos observacionales de Benedetti Petrini*. Presidente de la Universidad de Sipán, 2020.
7. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. *Metodología de la Investigación*. México 2014.

8. SINADECI. *Ficha de verificación - Determinación de la Vulnerabilidad de las viviendas para Caso de Sismo*. Lima: Instituto Nacional de Defensa Civil,2010.
9. Ochoa, A. *Evaluaciones de la Vulnerabilidad Sísmica del Patrimonio Cultural Chileno: Estudio de Iglesias Patrimoniales de Valparaíso*. Santiago de Chile: Universidad de Chile,2020.
10. Ureta, D. *En 2020, la Pontificia Universidad Católica del Perú realizó una evaluación de los peligros que representan los fenómenos naturales en el distrito de Los Olivos. La evaluación se realizó mediante el método multicriterio empleado por el CENEPRED para determinar y mitigar riesgos potenciales*.
11. Reglamento Nacional de Edificaciones, *Norma E.030 Diseño Sismorresistente*. Perú, 2018.
12. Reglamento Nacional de Edificaciones, *Norma E.020 Diseño Sismorresistente*. Perú, 2018.
13. CENEPRED. *El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres publicó en 2014 una guía titulada "Manual para la Evaluación de Riesgos Causados por Fenómenos Naturales" en Lima*.

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE VERIFICACIÓN DE INDECI PARA CADA VIVIENDA



Ficha N° 0001
Pag. 2 de 3

D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: (X)	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No (X)	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años (X)	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso (X)	2	7. Suelos Roccosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COUNDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA											
Características	Valor	Características	Valor	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN							
1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1	Características	Valor	Características	Valor				
				1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA											
Características	Valor	Características	Valor	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...							
1. No / No Existen (X)	4	2. Si / No requiere ()	1	Características	Valor	Características	Valor				
				1. Superior (X)	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimientto ()		1. Cimientto ()		1. Cimientto ()		1. Cimientto ()					
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas (X)	2	2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes ()	3	3. Muros Portantes (X)		3. Muros Portantes ()	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos (X)		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()		4. Debilitamiento por modificaciones ()		6. Densidad de Muros Inadecuada (X)	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA												
Llevar los valores mas criticos a cada uno de los caspos de la sección D												
E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda			
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


 Firma
NIEVES FLORES CASACA
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a):
 DNI N°: 04811142

14 DE NOVIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

 Firma
IVAN LARCAUST QUISPE
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Los labores de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1				
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>		12. Acero ()					
3. Mampostería ()		8. Otros: ()				13. Otros: ()					
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años <input checked="" type="checkbox"/>	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Roccosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()		5. Arena de gran espesor ()									
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COUNDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Superior <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1				
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas <input checked="" type="checkbox"/>							
3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes <input checked="" type="checkbox"/>							
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas <input checked="" type="checkbox"/>							
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos <input checked="" type="checkbox"/>							
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada <input checked="" type="checkbox"/>	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
Σ											Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


Firma
ELODIA LEBIA MATANI TIPULA
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: 42546989

17 de Noviembre Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Firma
IVAN CARLAUSTO QUISPE
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberon ser asistidas por profesionales de la materia:
Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su Jurisdicción.
Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN													
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1	2. Quincha ()	4	7. Albañilería ()	3	12. Acero ()	1
3. Mampostería ()		8. Otros: ()		10. Otros: (X)		13. Otros: ()							
4. Madera ()													
5. Otros: ()													
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN													
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
1. No (X)	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1						
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años (X)	2	4. De 0 a 2 años ()	1						
4. TIPO DE SUELO													
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso (X)	2	7. Suelos Rocosos ()	1	2. Depositos Marinos ()	4	3. Arena de gran espesor ()	3		
3. Pantanosos, Turba ()													
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA													
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor		
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1						
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA													
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor		
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1						
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1	1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1						
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere (X)	1	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe (X)	1						
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA													
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor	11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor		
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1	2. Columnas ()	4	2. Columnas ()	3		
2. Columnas ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes (X)		3. Muros Portantes ()							
3. Muros Portantes ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()							
4. Vigas ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()							
5. Techos ()													
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...													
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
1. Humedad (X)	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4		
3. Colapso elementos del entorno ()													

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los caspos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA

Σ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---	-------

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


 Firma
 Jose Luis Quiroz Galvez
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 70862033

15 DE NOVIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

 Firma
 Ivan Carrazato Quijape
 Nombre y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

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

Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2. Quincha ()		3. Mampostería ()		4. Madera ()		5. Otros: ()		7. Albañilería ()	8. Otros: ()	10. Otros: ()	12. Acero ()	2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1	3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1	4. TIPO DE SUELO												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso ()	2	7. Suelos Rocosos ()	1	2. Depositos Marinos ()	3. Pantanosos, Turba ()	5. Arena de gran espesor ()	5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA	Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA												Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA												11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor	1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()														
3. Mampostería ()		4. Madera ()		5. Otros: ()		7. Albañilería ()		8. Otros: ()	10. Otros: ()	12. Acero ()	2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1	3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1	4. TIPO DE SUELO												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Rellenos ()	4		4. Depositos de suelos finos ()		3		6. Granular Fino Arcilloso ()		2	7. Suelos Rocosos ()	1	2. Depositos Marinos ()	3. Pantanosos, Turba ()	5. Arena de gran espesor ()	5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA	Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA												Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA												11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor		11.4 Buen Estado		Valor		1. Cimiento ()		4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor		Características		Valor		Características		Valor	Características	Valor	1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()			
4. Madera ()		5. Otros: ()		7. Albañilería ()		8. Otros: ()		10. Otros: ()	12. Acero ()	2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1	3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1	4. TIPO DE SUELO												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Rellenos ()	4			4. Depositos de suelos finos ()				3			6. Granular Fino Arcilloso ()		2	7. Suelos Rocosos ()	1	2. Depositos Marinos ()	3. Pantanosos, Turba ()	5. Arena de gran espesor ()	5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA	Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA												Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA												11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad		Valor		11.3 Regular Estado		Valor			11.4 Buen Estado		Valor		1. Cimiento ()		4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características		Valor	Características	Valor	Características		Valor		Características		Valor		1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0
5. Otros: ()		7. Albañilería ()		8. Otros: ()		10. Otros: ()		12. Acero ()	2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1	3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1	4. TIPO DE SUELO												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Rellenos ()	4			4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso ()		2		7. Suelos Rocosos ()		1			2. Depositos Marinos ()		3. Pantanosos, Turba ()	5. Arena de gran espesor ()	5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA	Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA												Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA												11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor		11.3 Regular Estado		Valor		11.4 Buen Estado			Valor		1. Cimiento ()		4			1. Cimiento ()		3		1. Cimiento ()		2	1. Cimiento ()	1	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características		Valor		Características		Valor		Características		Valor		1. Humedad ()		4	
7. Albañilería ()	8. Otros: ()	10. Otros: ()	12. Acero ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4. TIPO DE SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso ()	2	7. Suelos Rocosos ()	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2. Depositos Marinos ()		3. Pantanosos, Turba ()		5. Arena de gran espesor ()		5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA		Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA												Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA												11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor	1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()																																																																																																										
3. Pantanosos, Turba ()		5. Arena de gran espesor ()		5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA		Pendiente Muy Pronunciada		Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA												Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor	1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1	7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3	11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA												11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor	1. Cimiento ()	4		1. Cimiento ()		3		1. Cimiento ()		2	1. Cimiento ()	1	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		Características		Valor		1. Humedad ()		4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()																																																																																																			
5. Arena de gran espesor ()	5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2. Columnas ()		3. Muros Portantes ()		4. Vigas ()		5. Techos ()		2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3. Muros Portantes ()		4. Vigas ()		5. Techos ()		2. Columnas ()		3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Humedad ()	4		4. Debilitamiento por modificaciones ()		4		6. Densidad de Muros Inadecuada ()		4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4. Vigas ()		5. Techos ()		2. Columnas ()		3. Muros Portantes ()		4. Vigas ()	2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Humedad ()	4			4. Debilitamiento por modificaciones ()				4			6. Densidad de Muros Inadecuada ()		4	8. No aplica ()	0	2. Cargas laterales ()	3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5. Techos ()		2. Columnas ()		3. Muros Portantes ()		4. Vigas ()		2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...												Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	1. Humedad ()	4			4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()		4		8. No aplica ()		0			2. Cargas laterales ()		3. Colapso elementos del entorno ()	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2. Columnas ()	3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	2. Columnas ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3. Muros Portantes ()	4. Vigas ()	5. Techos ()	3. Muros Portantes ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4. Vigas ()	5. Techos ()	4. Vigas ()	4. Vigas ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()	5. Techos ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2. Cargas laterales ()		3. Colapso elementos del entorno ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()		8. No aplica ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3. Colapso elementos del entorno ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()		8. No aplica ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5. Debilitamientos por sobrecarga ()	7. Otros: ()	8. No aplica ()																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

[Firma]



Firma
EDSON VLADIMIR APAZA CUENTAS
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de Hogar o entrevistado (a)
DNI N°: **70190343**

15 DE NOVIEMBRE Del 2021

Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

[Firma]



Firma
JUAN CARCAUSTO QUISPE
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: **46721037**

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

Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()		3. Solo Diseño ()		4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años <input checked="" type="checkbox"/>	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Inferior / No existe ()	1				
10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Procarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()					
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes ()	3	3. Muros Portantes <input checked="" type="checkbox"/>	2	3. Muros Portantes ()	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()		4. Debilitamiento por modificaciones ()		6. Densidad de Muros Inadecuada <input checked="" type="checkbox"/>	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA
Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

FIDEL CARCAUSTO NAVAR
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: 02421264

15 DE NOVIEMBRE Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

IVAN CARCAUSTO QUISPE
Nombre y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
Las labores de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberán ser asistidas por profesionales de la materia:
Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.
Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1				
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: ()		12. Acero ()					
3. Mampostería ()		8. Otros: ()		13. Otros: ()							
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso ()	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()		5. Arena de gran espesor ()									
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular ()	1	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Procarlos	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1				
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()					
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


 Firma
BALTAZAR VARGAS LOTA
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 0199 78 43

17 DE NOVIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha


 Firma
JUAN CARLOS QUISPE
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estos tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe	()	6. Adobe reforzado	()	9. Albañilería confinada	()	11. Concreto Armado	()				
2. Quincha	()	7. Albañilería	()	10. Otros:	<input checked="" type="checkbox"/>	12. Acero	()				
3. Mampostería	()	8. Otros:	()			13. Otros:	()				
4. Madera	()										
5. Otros:	()										
	4		3		2		1				
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Solo Construcción	()	3. Solo Diseño	()	4. Si, totalmente	()				
	4		2				1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años	()	2. De 20 a 49 años	<input checked="" type="checkbox"/>	3. De 3 a 19 años	()	4. De 0 a 2 años	()				
	4		3		2		1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos	()	4. Depositos de suelos finos	()	6. Granular Fino Arcilloso	<input checked="" type="checkbox"/>	7. Suelos Rocosos	()				
2. Depositos Marinos	()	5. Arena de gran espesor	()								
3. Pantanosos, Turba	()										
	4		3		2		1				
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 %	()	2. Entre 45 % a 20 %	()	3. Entre 20 % a 10 %	()	4. Hasta 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>				
	4		3		2		1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COUNDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 %	()	2. Entre 45 % a 20 %	()	3. Entre 20 % a 10 %	()	4. Hasta 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>				
	4		3		2		1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>				
	4		1		4		1				
8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Superior	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Inferior / No existe	()				
	4		1		4		1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Si / No requiere	()	1. Superior	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Inferior / No existe	()				
	4		1		4		1				
10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Si / No requiere	()	1. Superior	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Inferior / No existe	()				
	4		1		4		1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento	()	1. Cimiento	()	1. Cimiento	()	1. Cimiento	()				
2. Columnas	()	2. Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Columnas	()	2. Columnas	()				
3. Muros Portantes	()	3. Muros Portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Muros Portantes	()	3. Muros Portantes	()				
4. Vigas	()	4. Vigas	()	4. Vigas	()	4. Vigas	()				
5. Techos	()	5. Techos	<input checked="" type="checkbox"/>	5. Techos	()	5. Techos	()				
	4		3		2		1				
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad	()	4. Debilitamiento por modificaciones	()	6. Densidad de Muros Inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	8. No aplica	()				
2. Cargas laterales	()	5. Debilitamientos por sobrecarga	()	7. Otros.....	()						
3. Colapso elementos del entorno	()										
	4		4		4		0				

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


JOHN ALEXANDER QUISPE APAZA
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 46457627

22 DE NOVIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

CARCAUSTO QUISPE IVAN
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

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



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	3	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	3				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Inferior / No existe ()	3				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Rcgular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()					
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas <input checked="" type="checkbox"/>	2	2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes ()	3	3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos <input checked="" type="checkbox"/>		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()		4. Debilitamiento por modificaciones ()		6. Densidad de Muros Inadecuada <input checked="" type="checkbox"/>	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los caspos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

22 DE NOVIEMBRE Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Rosalía Pomari H
Firma
ROSALIA POMARI HANCO
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: 02588197

Ivan Carcasto Quispe
Firma
IVAN CARCASTO QUISPE
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberon ser asistidas por profesionales de la materia:
Las consultas podrán ser asueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su Jurisdicción.
Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1				
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>		12. Acero ()					
3. Mampostería ()		8. Otros: ()				13. Otros: ()					
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Roccosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()		5. Arena de gran espesor ()									
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO CIRCUNDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA											
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN							
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA											
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...							
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe <input checked="" type="checkbox"/>	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Procarrios	4	11.2 Deterioro y/o Humedad	3	11.3 Regular Estado	2	11.4 Buen Estado	1				
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento <input checked="" type="checkbox"/>	1				
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas <input checked="" type="checkbox"/>							
3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes <input checked="" type="checkbox"/>							
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()							
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()							
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
1. Humedad <input checked="" type="checkbox"/>	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

Firma
MARITZA ANA CONDORE ALBA
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: **47124654**

25 DE NOVIEMBRE Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Firma
IVAN CARCAUSTO QUISPE
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: **46721037**

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



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Adobe	()	4	6. Adobe reforzado	()	3	9. Albañilería confinada	()	2	11. Concreto Armado	()	1
2. Quincha	()		7. Albañilería	()		10. Otros:	(X)		12. Acero	()	
3. Mampostería	()		8. Otros:	()		13. Otros:	()				
4. Madera	()										
5. Otros:	()										
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. No	(X)	4	2. Solo Construcción	()	3	3. Solo Diseño	()	2	4. Si, totalmente	()	1
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Mas de 50 años	()	4	2. De 20 a 49 años	()	3	3. De 3 a 19 años	(X)	2	4. De 0 a 2 años	()	1
4. TIPO DE SUELO											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Rellenos	()	4	4. Depositos de suelos finos	()	3	6. Granular Fino Arcilloso	(X)	2	7. Suelos Rocosos	()	1
2. Depositos Marinos	()		5. Arena de gran espesor	()							
3. Pantanosos, Turba	()										
5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada		Valor	Pendiente Pronunciada		Valor	Pendiente Moderada		Valor	Pendiente Plana o Ligera		Valor
1. Mayor a 45 %	()	4	2. Entre 45 % a 20 %	()	3	3. Entre 20 % a 10 %	()	2	4. Hasta 10 %	(X)	1
6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada		Valor	Pendiente Pronunciada		Valor	Pendiente Moderada		Valor	Pendiente Plana o Ligera		Valor
1. Mayor a 45 %	()	4	2. Entre 45 % a 20 %	()	3	3. Entre 20 % a 10 %	()	2	4. Hasta 10 %	(X)	1
7. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN ELEVACIÓN					
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Irregular	()	4	2. Regular	(X)	1	1. Irregular	()	4	2. Regular	(X)	1
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. No / No Existen	(X)	4	2. Si / No requiere	()	1	1. Superior	()	4	2. Inferior / No existe	(X)	1
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios			11.2 Deterioro y/o Humedad			11.3 Regular Estado			11.4 Buen Estado		
1. Cimiento	()	4	1. Cimiento	()	3	1. Cimiento	()	2	1. Cimiento	(X)	1
2. Columnas	()		2. Columnas	()		2. Columnas	()		2. Columnas	()	
3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()		3. Muros Portantes	()	
4. Vigas	()		4. Vigas	()		4. Vigas	()		4. Vigas	()	
5. Techos	()		5. Techos	()		5. Techos	()		5. Techos	()	
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor
1. Humedad	(X)	4	4. Debilitamiento por modificaciones	()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada	()	4	8. No aplica	()	0
2. Cargas laterales	()		5. Debilitamientos por sobrecarga	()		7. Otros.....	()				
3. Colapso elementos del entorno	()										

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


 Firma
MELIDA VARGAS ESPINOZA
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: **43777864**

27 DE NOVIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

 Firma
CARLAUSTO QUIROPE IVAN
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: **46721037**

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser asueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Roccosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()					
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes <input checked="" type="checkbox"/>	3	3. Muros Portantes ()	2	3. Muros Portantes ()	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos <input checked="" type="checkbox"/>		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()		4. Debilitamiento por modificaciones ()		6. Densidad de Muros Inadecuada <input checked="" type="checkbox"/>	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda			
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

29 DE NOVIEMBRE Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Firma
EUCRINA MATIANI MONTES DE V.
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a).
DNI N°: 01541150

Firma
JUAN CARLOS QUISPE
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
Las consultas podrán ser asueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su Jurisdicción.
Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA														
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor							
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()								
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>	2	12. Acero ()								
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1							
4. Madera ()														
5. Otros: ()														
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor							
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()		3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1							
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor							
1. Mas de 50 años ()		2. De 20 a 49 años ()		3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1							
4. TIPO DE SUELO														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor							
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Roccosos ()	1							
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3											
3. Pantanosos, Turba ()														
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA														
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor							
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1							
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA														
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor							
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1							
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN								
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor							
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1							
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...								
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor							
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe <input checked="" type="checkbox"/>	1							
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA														
11.1 No Existen/Son Proccarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor							
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento <input checked="" type="checkbox"/>								
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas <input checked="" type="checkbox"/>								
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes ()	3	3. Muros Portantes ()	2	3. Muros Portantes ()	1							
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()								
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos <input checked="" type="checkbox"/>								
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...														
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor							
1. Humedad <input checked="" type="checkbox"/>		4. Debilitamiento por modificaciones ()		6. Densidad de Muros Inadecuada ()		8. No aplica ()	0							
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()	4									
3. Colapso elementos del entorno ()														
E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA														
Llevar los valores mas criticas a cada uno de los caspos de la sección D														
E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA														
Σ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda														
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")											
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.												
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.												
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna												
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.												

Firma
PELICIANA QUISPE PARGUES
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 01504838

29 DE NOVIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha
Firma
IVAN CARCAUSTO QUISPE
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su Jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe	()	6. Adobe reforzado	()	9. Albañilería confinada	()	11. Concreto Armado	()				
2. Quincha	()	7. Albañilería	()	10. Otros:	<input checked="" type="checkbox"/>	12. Acero	()				
3. Mampostería	()	8. Otros:	()			13. Otros:	()				
4. Madera	()										
5. Otros:	()										
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Solo Construcción	()	3. Solo Diseño	()	4. Si, totalmente	()				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años	()	2. De 20 a 49 años	<input checked="" type="checkbox"/>	3. De 3 a 19 años	()	4. De 0 a 2 años	()				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos	()	4. Depositos de suelos finos	()	6. Granular Fino Arcilloso	<input checked="" type="checkbox"/>	7. Suelos Rocosos	()				
2. Depositos Marinos	()	5. Arena de gran espesor	()								
3. Pantanosos, Turba	()										
5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 %	()	2. Entre 45 % a 20 %	()	3. Entre 20 % a 10 %	()	4. Hasta 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>				
6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 %	()	2. Entre 45 % a 20 %	()	3. Entre 20 % a 10 %	()	4. Hasta 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>				
7. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SÍSMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen	()	2. Si / No requiere	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Superior	()	2. Inferior / No existe	<input checked="" type="checkbox"/>				
10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen	()	2. Si / No requiere	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Superior	()	2. Inferior / No existe	<input checked="" type="checkbox"/>				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Cimiento	()	1. Cimiento	()	1. Cimiento	()				
2. Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Columnas	()	2. Columnas	()	2. Columnas	()				
3. Muros Portantes	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Muros Portantes	()	3. Muros Portantes	()	3. Muros Portantes	()				
4. Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Vigas	()	4. Vigas	()	4. Vigas	()				
5. Techos	<input checked="" type="checkbox"/>	5. Techos	()	5. Techos	()	5. Techos	()				
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Debilitamiento por modificaciones	()	6. Densidad de Muros Inadecuada	()	8. No aplica	()				
2. Cargas laterales	()	5. Debilitamientos por sobrecarga	()	7. Otros:	()						
3. Colapso elementos del entorno	()										

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA														
Σ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	X
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


 Firma
GLADYS ZAIDA LUQUENHURA TOLDO
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: **4715 7934**

02 DE DICIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

 Firma
IVAN CARCAUS TO QUISPE
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: **46721037**

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

Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Superior <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()					
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes ()	3	3. Muros Portantes ()	2	3. Muros Portantes ()	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos <input checked="" type="checkbox"/>		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()		4. Debilitamiento por modificaciones ()		6. Densidad de Muros Inadecuada <input checked="" type="checkbox"/>	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los casos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

Betsi Tilona

BETSI TILONA CALSINA
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 42259669

02 DE DICIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

CARCAUSTO GUISPE MAN
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser asueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su Jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()									
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe <input checked="" type="checkbox"/>	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()					
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes <input checked="" type="checkbox"/>	3	3. Muros Portantes ()	2	3. Muros Portantes ()	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos <input checked="" type="checkbox"/>		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad <input checked="" type="checkbox"/>		4. Debilitamiento por modificaciones ()		6. Densidad de Muros Inadecuada ()		8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los caspos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

05 DE DICIEMBRE Del 2021

Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Firma
CIRILA MATANI PINTO
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: **02555622**

Firma
IVAN CARCASTO QUISPE
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: **46721037**

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



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1				
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>		12. Acero ()					
3. Mampostería ()		8. Otros: ()				13. Otros: ()					
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()		5. Arena de gran espesor ()									
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Superior <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1				
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()							
3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes <input checked="" type="checkbox"/>							
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()							
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos <input checked="" type="checkbox"/>							
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada <input checked="" type="checkbox"/>	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

06 DE DICIEMBRE Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Firma
JUAN YANAPA MARIANI
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: 02650075

Firma
JUAN CARCAUSTO QUISPE
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: 46721037

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

Mayor Información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1				
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: (X)		12. Acero ()					
3. Mampostería ()		8. Otros: ()				13. Otros: ()					
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No (X)	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Ms de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años (X)	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()	4	4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso (X)	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()		5. Arena de gran espesor ()									
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO CIRCUNDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN ELECCIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1	1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere (X)	1	1. Superior (X)	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento (X)	1				
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas (X)					
3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes (X)					
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas (X)					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada (X)	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

Firma

PABLO CHAMBI GOMOS
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: 02048817

12 DE DICIEMBRE Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Firma

CARCAUSTO QUIJPE IVAN
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°:

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



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()	4	6. Adobe reforzado ()	3	9. Albañilería confinada ()	2	11. Concreto Armado ()	1				
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: ()		12. Acero ()					
3. Mampostería ()		8. Otros: ()				13. Otros: ()					
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No ()	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años ()	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()	4	4. Depósitos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso ()	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depósitos Marinos ()		5. Arena de gran espesor ()									
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % ()	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3	1. Irregular ()	4	2. Regular ()	3				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen ()	4	2. Si / No requiere ()	3	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe ()	3				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()	4	1. Cimiento ()	3	1. Cimiento ()	2	1. Cimiento ()	1				
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()		3. Muros Portantes ()					
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad ()	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

12 DE DICIEMBRE Del 2021
Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

Firma
Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
DNI N°: 43145557

Firma
Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
DNI N°: 416721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su Jurisdicción.
Mayor información en www.indec.gov.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()		12. Acero ()		13. Otros: ()	1
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: (X)	2						
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3								
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. No (X)	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. Mas de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años (X)	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso (X)	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1	1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1				
9. JUNTA DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. No / No Existen (X)	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior (X)	4	2. Inferior / No existe ()	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()					
2. Columnas ()		2. Columnas (X)	3	2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes (X)	3	3. Muros Portantes ()	2	3. Muros Portantes ()	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
1. Humedad (X)	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada (X)	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los capos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


 Firma
 Jose Luis Quiroz Sosa
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 62429800

15 DE DICIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

 Firma
 Ivan Carcausto Quiroz
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 40721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.
 Mayor información en www.indec1.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: (X)	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No (X)	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Más de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años (X)	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()		6. Granular Fino Arcilloso (X)	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO CIRCUNDAnte A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % (X)	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1	1. Irregular ()	4	2. Regular (X)	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen (X)	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe (X)	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento ()		1. Cimiento (X)					
2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas ()		2. Columnas (X)					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes ()	3	3. Muros Portantes ()	2	3. Muros Portantes (X)	1				
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad (X)		4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()		8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()	4	5. Debilitamientos por sobrecarga ()		7. Otros:..... ()	4						
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Llevar los valores mas criticos a cada uno de los caspos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda

Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	X
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	


 Firma
JOSE MARIA REVILLA QUISPE
 Nombre y APELLIDOS del Jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 46847485

15 DE DICIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

 Firma
IVAN CARLAUSTO QUISPE
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Las labores de reforzamiento recomendadas son de responsabilidad del Jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberon ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser asueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su Jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe ()		6. Adobe reforzado ()		9. Albañilería confinada ()		11. Concreto Armado ()					
2. Quincha ()		7. Albañilería ()		10. Otros: <input checked="" type="checkbox"/>	2	12. Acero ()					
3. Mampostería ()	4	8. Otros: ()	3			13. Otros: ()	1				
4. Madera ()											
5. Otros: ()											
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Solo Construcción ()	3	3. Solo Diseño ()	2	4. Si, totalmente ()	1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Más de 50 años ()	4	2. De 20 a 49 años ()	3	3. De 3 a 19 años <input checked="" type="checkbox"/>	2	4. De 0 a 2 años ()	1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos ()		4. Depositos de suelos finos ()	3	6. Granular Fino Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/>	2	7. Suelos Rocosos ()	1				
2. Depositos Marinos ()	4	5. Arena de gran espesor ()	3								
3. Pantanosos, Turba ()											
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 % ()	4	2. Entre 45 % a 20 % ()	3	3. Entre 20 % a 10 % ()	2	4. Hasta 10 % <input checked="" type="checkbox"/>	1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Irregular ()	4	2. Regular <input checked="" type="checkbox"/>	1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVELES...					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen <input checked="" type="checkbox"/>	4	2. Si / No requiere ()	1	1. Superior ()	4	2. Inferior / No existe <input checked="" type="checkbox"/>	1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento ()		1. Cimiento <input checked="" type="checkbox"/>	3	1. Cimiento ()		1. Cimiento <input checked="" type="checkbox"/>	1				
2. Columnas ()		2. Columnas <input checked="" type="checkbox"/>	3	2. Columnas ()		2. Columnas ()					
3. Muros Portantes ()	4	3. Muros Portantes ()	3	3. Muros Portantes ()	2	3. Muros Portantes ()					
4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()		4. Vigas ()					
5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()		5. Techos ()					
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad <input checked="" type="checkbox"/>	4	4. Debilitamiento por modificaciones ()	4	6. Densidad de Muros Inadecuada ()	4	8. No aplica ()	0				
2. Cargas laterales ()		5. Debilitamientos por sobrecarga ()	4	7. Otros: ()							
3. Colapso elementos del entorno ()											

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA													
Llevar los valores mas criticos a cada uno de los casos de la sección D													
E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda													
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad									Calificación Según E.1 (marcar con "X")		
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.											
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.											
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna											
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.											


 Firma
JOSEFINA HUAQUISTO BAES
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 02525 983

20 DE DICIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha

 Firma
IVAN CARLAUSTO QUISPE
 Nombres y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46721037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Las labores de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser asueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe



D.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA											
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Adobe	()	6. Adobe reforzado	()	9. Albañilería confinada	()	11. Concreto Armado	()				
2. Quincha	()	7. Albañilería	()	10. Otros:	<input checked="" type="checkbox"/>	12. Acero	()				
3. Mampostería	()	8. Otros:	()			13. Otros:	()				
4. Madera	()										
5. Otros:	()										
	4		3		2		1				
2. LA EDIFICACIÓN CONTÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Solo Construcción	()	3. Solo Diseño	()	4. Si, totalmente	()				
							1				
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Mas de 50 años	()	2. De 20 a 49 años	()	3. De 3 a 19 años	<input checked="" type="checkbox"/>	4. De 0 a 2 años	()				
	4						1				
4. TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Rellenos	()	4. Depositos de suelos finos	()	6. Granular Fino Arcilloso	<input checked="" type="checkbox"/>	7. Suelos Roccosos	()				
2. Depositos Marinos	()	5. Arena de gran espesor	()								
3. Pantanosos, Turba	()										
	4		3		2		1				
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 %	()	2. Entre 45 % a 20 %	()	3. Entre 20 % a 10 %	()	4. Hasta 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>				
	4		3		2		1				
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COINCIDENTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
1. Mayor a 45 %	()	2. Entre 45 % a 20 %	()	3. Entre 20 % a 10 %	()	4. Hasta 10 %	<input checked="" type="checkbox"/>				
	4		3		2		1				
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>				
	4		1		4		1				
8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Irregular	()	2. Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Superior	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Inferior / No existe	()				
	4		1		4		1				
9. JUNTA DE DILATACIÓN SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen	()	2. Si / No requiere	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Superior	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Inferior / No existe	()				
	4		1		4		1				
10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVELES...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. No / No Existen	()	2. Si / No requiere	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Superior	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Inferior / No existe	()				
	4		1		4		1				
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No Existen/Son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o Humedad	Valor	11.3 Regular Estado	Valor	11.4 Buen Estado	Valor				
1. Cimiento	()	1. Cimiento	()	1. Cimiento	()	1. Cimiento	()				
2. Columnas	()	2. Columnas	()	2. Columnas	()	2. Columnas	<input checked="" type="checkbox"/>				
3. Muros Portantes	()	3. Muros Portantes	()	3. Muros Portantes	()	3. Muros Portantes	<input checked="" type="checkbox"/>				
4. Vigas	()	4. Vigas	()	4. Vigas	()	4. Vigas	()				
5. Techos	()	5. Techos	()	5. Techos	()	5. Techos	()				
	4		3		2		1				
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor				
1. Humedad	()	4. Debilitamiento por modificaciones	()	6. Densidad de Muros Inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	8. No aplica	()				
2. Cargas laterales	()	5. Debilitamientos por sobrecarga	()	7. Otros.....	()						
3. Colapso elementos del entorno	()										
	4		4		4		0				

E.- DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA
Llevar los valores mas criticos a cada uno de los casos de la sección D

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total

E.2.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda			
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación Según E.1 (marcar con "X")
MUY ALTO	Mayor a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	
ALTO	Entre 18 a 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requiere cambios drásticos en la estructura.	
MODERADO	Entre 15 a 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	Hasta 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.	

[Firma]
FLOR DE MARIA SALVEZCHUQUIMIA
 Nombre y APELLIDOS del jefe (a) de hogar o entrevistado (a)
 DNI N°: 02393115

20 DE DICIEMBRE Del 2021
 Lugar y fecha de la recepción de copia de ficha
[Firma]
Ivan Corcausto QUIROGA
 Nombre y APELLIDOS del Verificador (a)
 DNI N°: 46921037

La Vulnerabilidad será determinada considerando la posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud:
 Los labores de reforzamiento recomendados son de responsabilidad del jefe (a) de hogar. Para estas tareas deberan ser asistidas por profesionales de la materia:
 Las consultas podrán ser absueltas en la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad de su jurisdicción.
 Mayor información en www.indeci.gob.pe

**ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS Y DATOS PRINCIPALES DE LAS VIVIENDAS PARA LA
FICHA DE VERIFICACIÓN DE INDECI**

DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar	: 01
Ubicación Geográfica	: Distrito de San Miguel, Provincia de San Román, Departamento de Puno.
Dirección	: Urbanización Señor de los Milagros – Av. Triunfo N° 1800
Nombre del Jefe de Hogar	: Nieves Flores Ccasaca.
Fecha y Hora de la Evaluación	: 17/11/2021
Nombre del Evaluador	: Ivan Carcausto Quispe.
Uso de la Vivienda	: Vivienda – Comercio.
Año de la Construcción	: 2010
Número de Pisos	: 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 02

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Av. Triunfo N° 1722

Nombre del Jefe de Hogar : Elodia Libia Mamani Tipula.

Fecha y Hora de la Evaluación : 17/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2019

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 03

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros – Av. Triunfo
N° 1818.

Nombre del Jefe de Hogar : Aledia Quispe Lipa.

Fecha y Hora de la Evaluación : 15/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2000

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 04

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros – Jr. Florida
N° 207.

Nombre del Jefe de Hogar : José Luis Quiroz Gálvez.

Fecha y Hora de la Evaluación : 15/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda.

Año de la Construcción : 2014

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 05

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Cincuentenario N° 193.

Nombre del Jefe de Hogar : Edson Vladimir Apaza Cuentas.

Fecha y Hora de la Evaluación : 15/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda.

Año de la Construcción : 2000

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 06

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Florida N° 180.

Nombre del Jefe de Hogar : Fidel Carcausto Ñaupá.

Fecha y Hora de la Evaluación : 15/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2004

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 07

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Av. Triunfo N° 1650

Nombre del Jefe de Hogar : Baltazar Vargas Cota.

Fecha y Hora de la Evaluación : 17/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2003

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 08

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Jose Maria Eguren N° 250

Nombre del Jefe de Hogar : John Alexander Quispe Apaza.

Fecha y Hora de la Evaluación : 22/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 1998

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 09

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Cincuentenario N° 146

Nombre del Jefe de Hogar : Rosalia Pomari Hanco.

Fecha y Hora de la Evaluación : 22/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2017

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 10

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Cincuentenario N° 102

Nombre del Jefe de Hogar : Maritza Ana Condori Ala.

Fecha y Hora de la Evaluación : 25/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2010

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 11

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Clorinda Matto de Turner N° 520

Nombre del Jefe de Hogar : Nelida Vargas Espinoza.

Fecha y Hora de la Evaluación : 27/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2009

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar	: 12
Ubicación Geográfica	: Distrito de San Miguel, Provincia de San Román, Departamento de Puno.
Dirección	: Urbanización Señor de los Milagros – Av. Triunfo N° 1790
Nombre del Jefe de Hogar	: Evergina Mamani Montes.
Fecha y Hora de la Evaluación	: 29/11/2021
Nombre del Evaluador	: Ivan Carcausto Quispe.
Uso de la Vivienda	: Vivienda – Comercio.
Año de la Construcción	: 2005
Número de Pisos	: 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 13

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Florida N° 65

Nombre del Jefe de Hogar : Feliciano Quispe Paredes.

Fecha y Hora de la Evaluación : 29/11/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2013

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 14

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Jose de la Riva Aliaga N° 156

Nombre del Jefe de Hogar : Gladys Zaida Chuquihuara Toledo.

Fecha y Hora de la Evaluación : 02/12/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 1996

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar	: 15
Ubicación Geográfica	: Distrito de San Miguel, Provincia de San Román, Departamento de Puno.
Dirección	: Urbanización Señor de los Milagros – Av. Triunfo N° 1754
Nombre del Jefe de Hogar	: Betsi Ticona Calsina.
Fecha y Hora de la Evaluación	: 02/12/2021
Nombre del Evaluador	: Ivan Carcausto Quispe.
Uso de la Vivienda	: Vivienda – Comercio.
Año de la Construcción	: 2010
Número de Pisos	: 4

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 16

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Clorinda Matto de Turner N° 451

Nombre del Jefe de Hogar : Cirila Mamani Pinto.

Fecha y Hora de la Evaluación : 05/12/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2006

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 17

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Colonial N° 424

Nombre del Jefe de Hogar : Juan Yanapa Mamani.

Fecha y Hora de la Evaluación : 06/12/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda.

Año de la Construcción : 2013

Número de Pisos : 3

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 18

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Colonial N° 480

Nombre del Jefe de Hogar : Pablo Chambi Torres.

Fecha y Hora de la Evaluación : 12/12/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2020

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar	: 19
Ubicación Geográfica	: Distrito de San Miguel, Provincia de San Román, Departamento de Puno.
Dirección	: Urbanización Señor de los Milagros – Jr. Jose de la Riva Aliaga N° 101
Nombre del Jefe de Hogar	: Marleny Noemi Palero Gemio.
Fecha y Hora de la Evaluación	: 12/12/2021
Nombre del Evaluador	: Ivan Carcausto Quispe.
Uso de la Vivienda	: Vivienda – Comercio.
Año de la Construcción	: 2001
Número de Pisos	: 3

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar	: 20
Ubicación Geográfica	: Distrito de San Miguel, Provincia de San Román, Departamento de Puno.
Dirección	: Urbanización Señor de los Milagros – Jr. Jose de la Riva Aliaga N° 158
Nombre del Jefe de Hogar	: Jose Luis Quiroz Sosa.
Fecha y Hora de la Evaluación	: 15/12/2021
Nombre del Evaluador	: Ivan Carcausto Quispe.
Uso de la Vivienda	: Vivienda – Comercio.
Año de la Construcción	: 2006
Número de Pisos	: 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 21

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Clorinda Matto de Turner N° 406

Nombre del Jefe de Hogar : Jose Maria Revilla Quispe.

Fecha y Hora de la Evaluación : 15/12/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2007

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 22

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Cincuentenario N° 204

Nombre del Jefe de Hogar : Josefina Huaquisto Baez.

Fecha y Hora de la Evaluación : 20/12/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

Año de la Construcción : 2010

Número de Pisos : 1

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA



DATOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA A VERIFICAR

Numero de Vivienda a Evaluar : 23

Ubicación Geográfica : Distrito de San Miguel, Provincia de San Román,
Departamento de Puno.

Dirección : Urbanización Señor de los Milagros –
Jr. Florida 435

Nombre del Jefe de Hogar : Flor de Maria Galvez Chuquimia.

Fecha y Hora de la Evaluación : 20/12/2021

Nombre del Evaluador : Ivan Carcausto Quispe.

Uso de la Vivienda : Vivienda – Comercio.

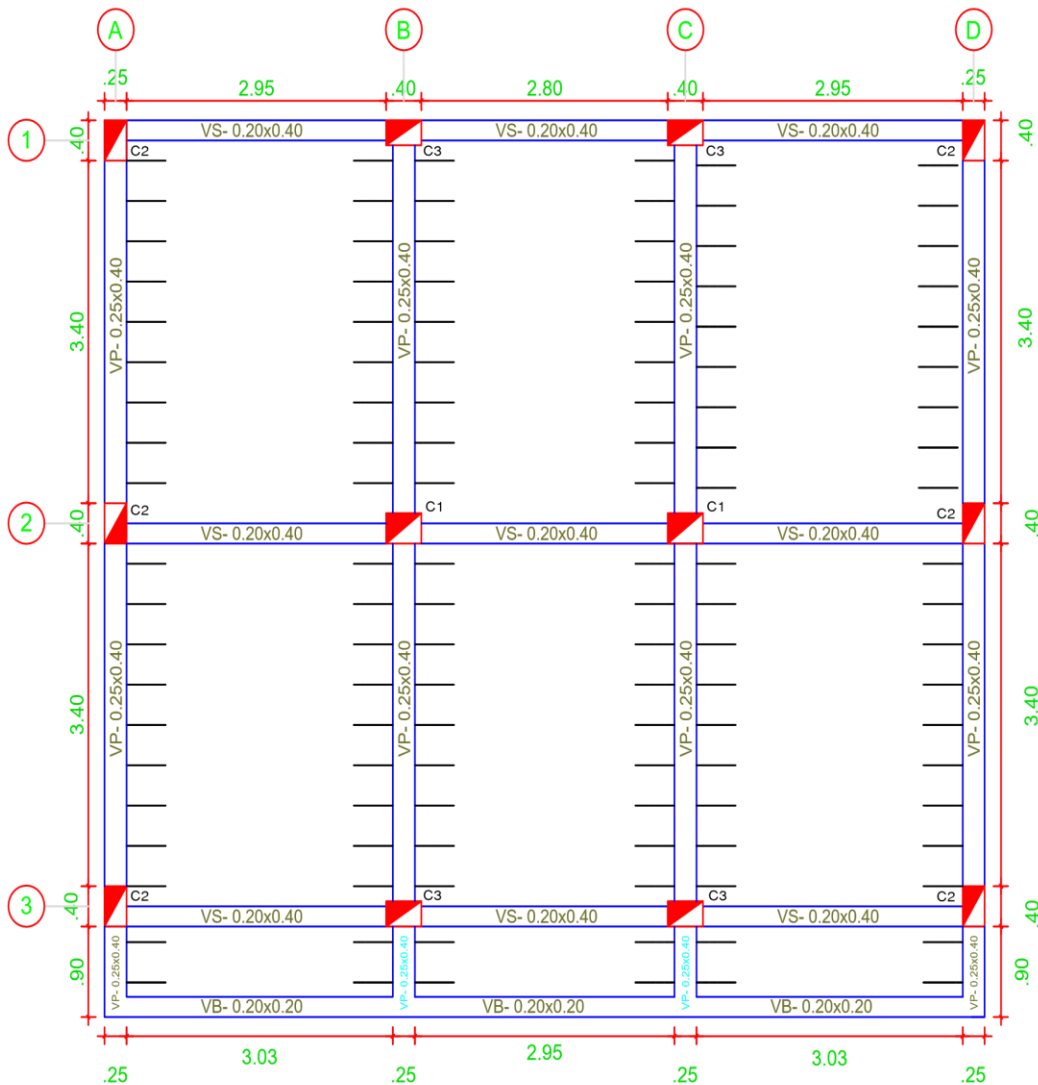
Año de la Construcción : 2013

Número de Pisos : 2

FOTO FRONTAL DE LA VIVIENDA

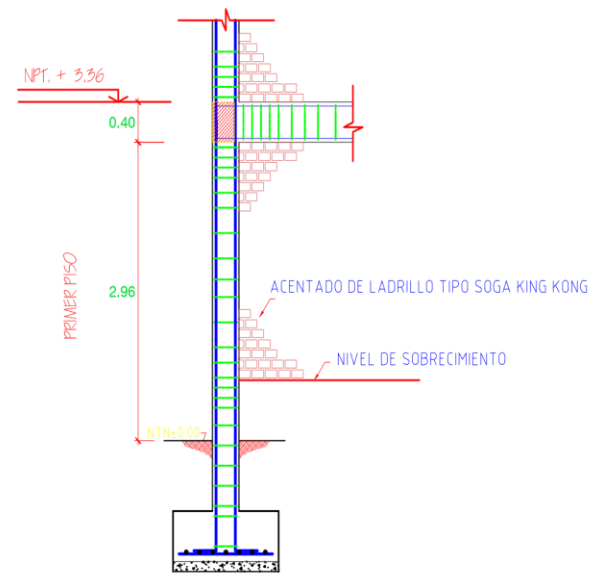


ANEXO 3: PLANOS PARA EL ANALISIS CUANTITATIVO - ETABS



PRIMER NIVEL

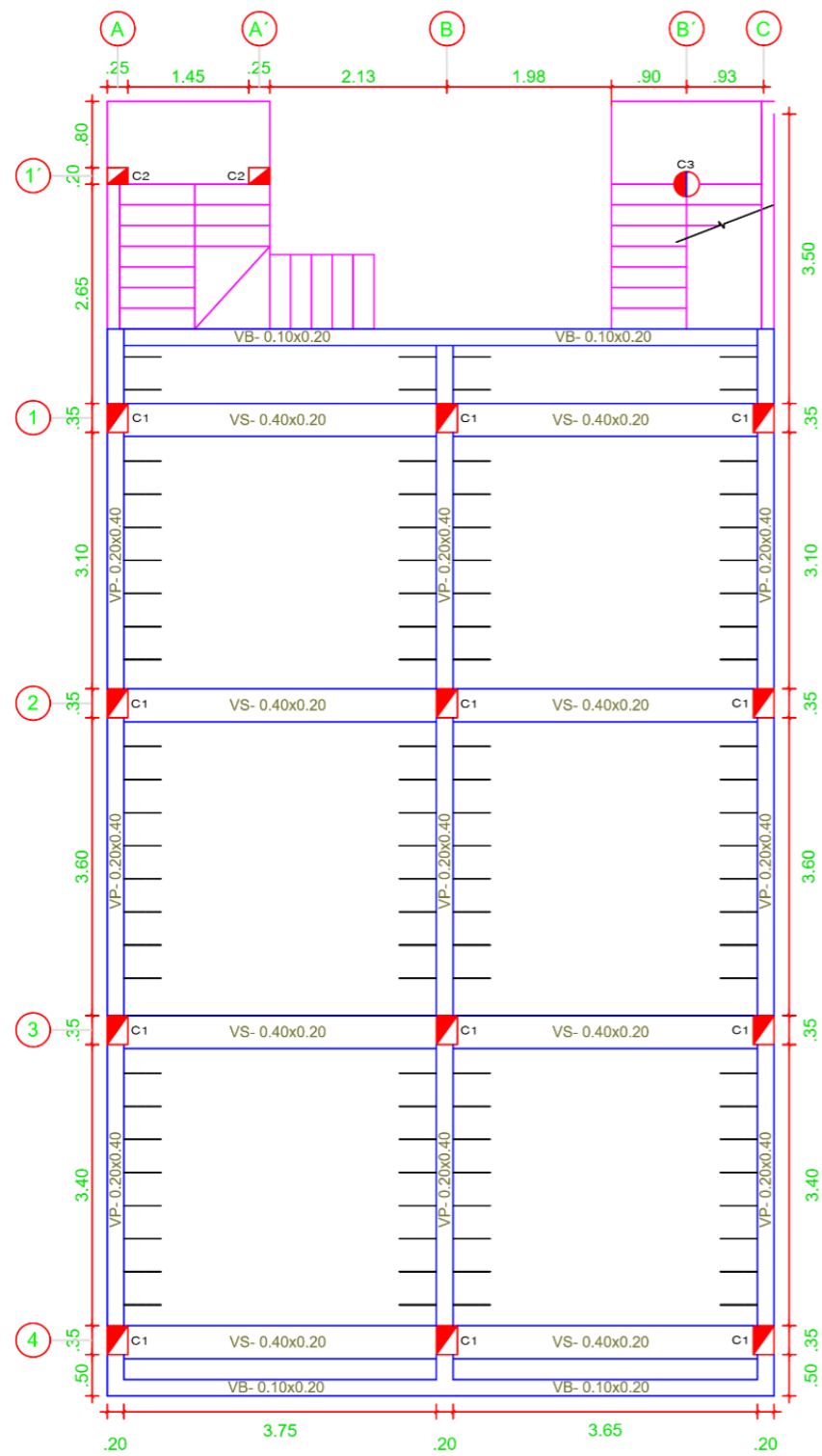
ESCALA : S/E



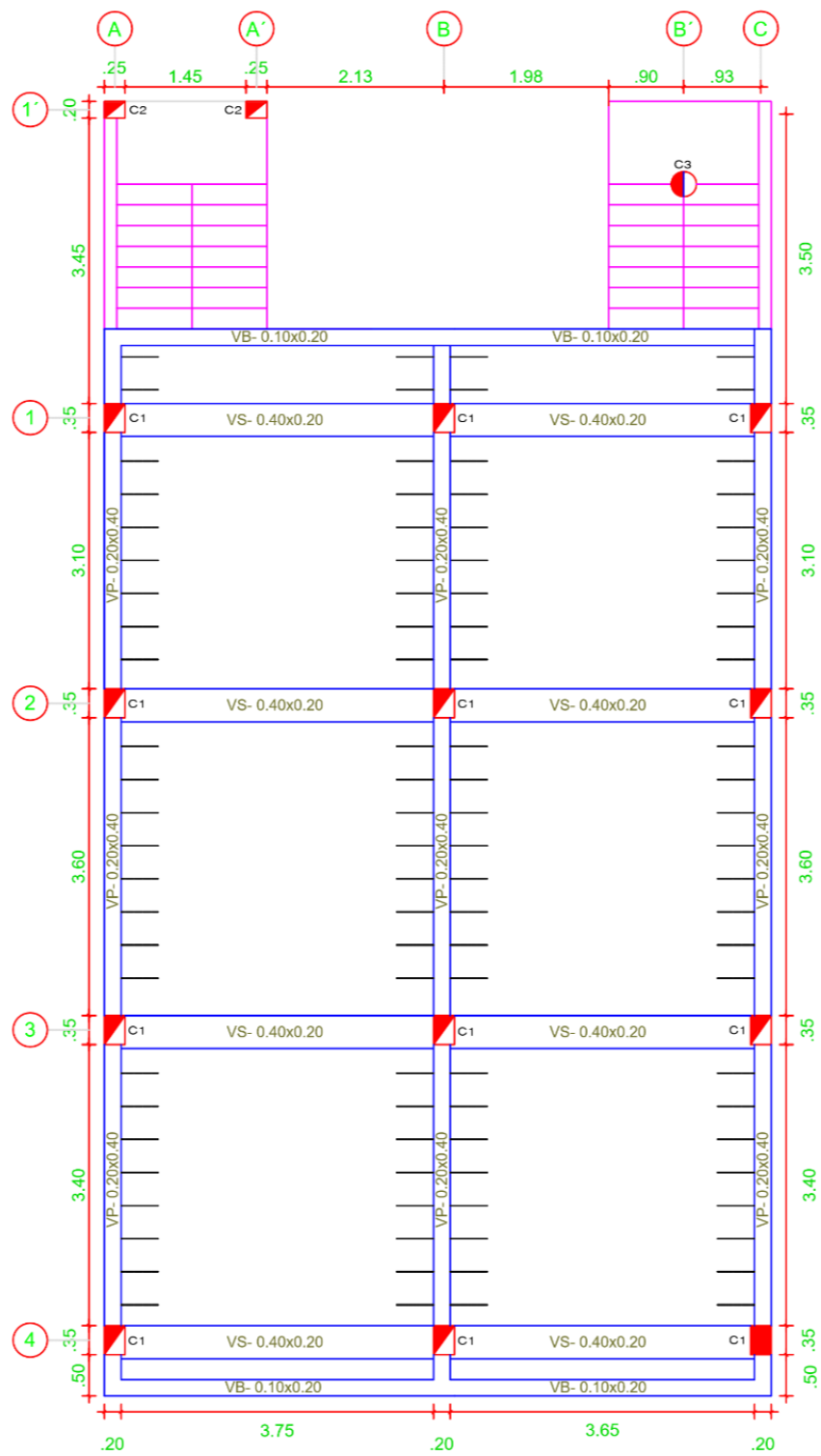
ALTURA DE ENTRE PISO

ESCALA : S/E

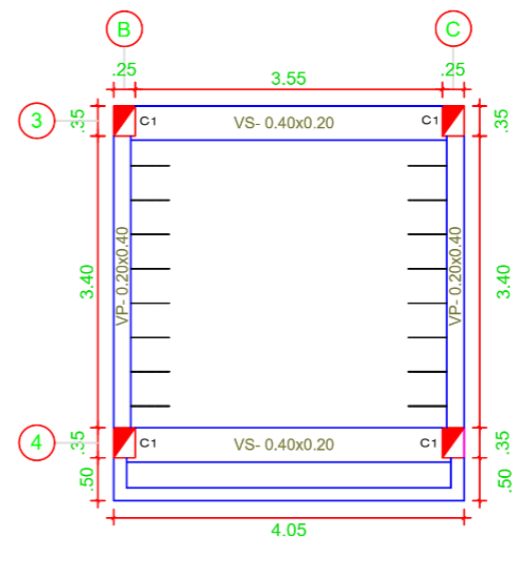
UNIVERSIDAD CONTINENTAL		ESCALA	S/E
FACULTAD DE INGENIERIA - CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		FECHA	FEB 2022
SUSTENTANTE : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		PLANO:	2/2
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS-SAN MIGUEL-PROV. SAN ROMAN-PUNO		E1	295
PROPIETARIO : JOSE LUIS QUIROZ GALVEZ			
ESPECIALIDAD : ESTRUCTURA-VIVIENDA UNIFAMILIAR			



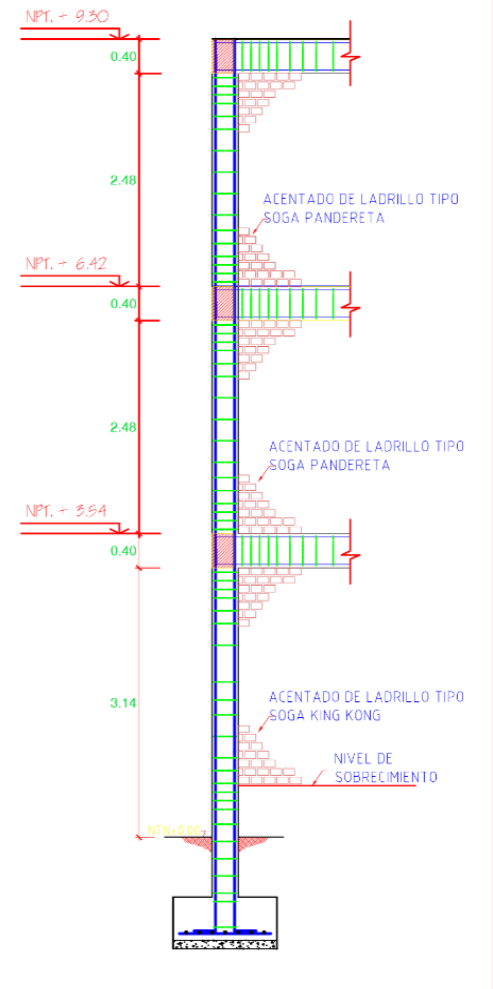
PRIMER NIVEL
ESCALA: S/E



SEGUNDO NIVEL
ESCALA: S/E

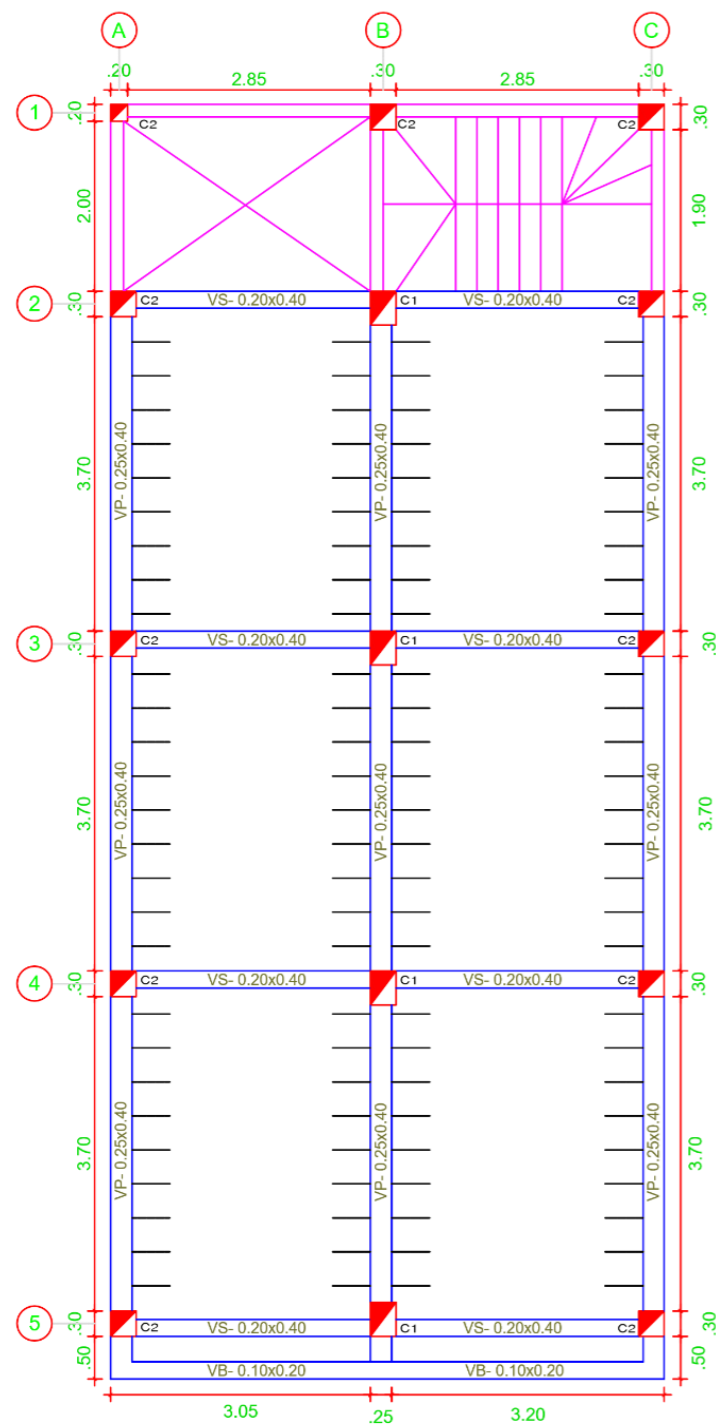


AZOTEA
ESCALA: S/E

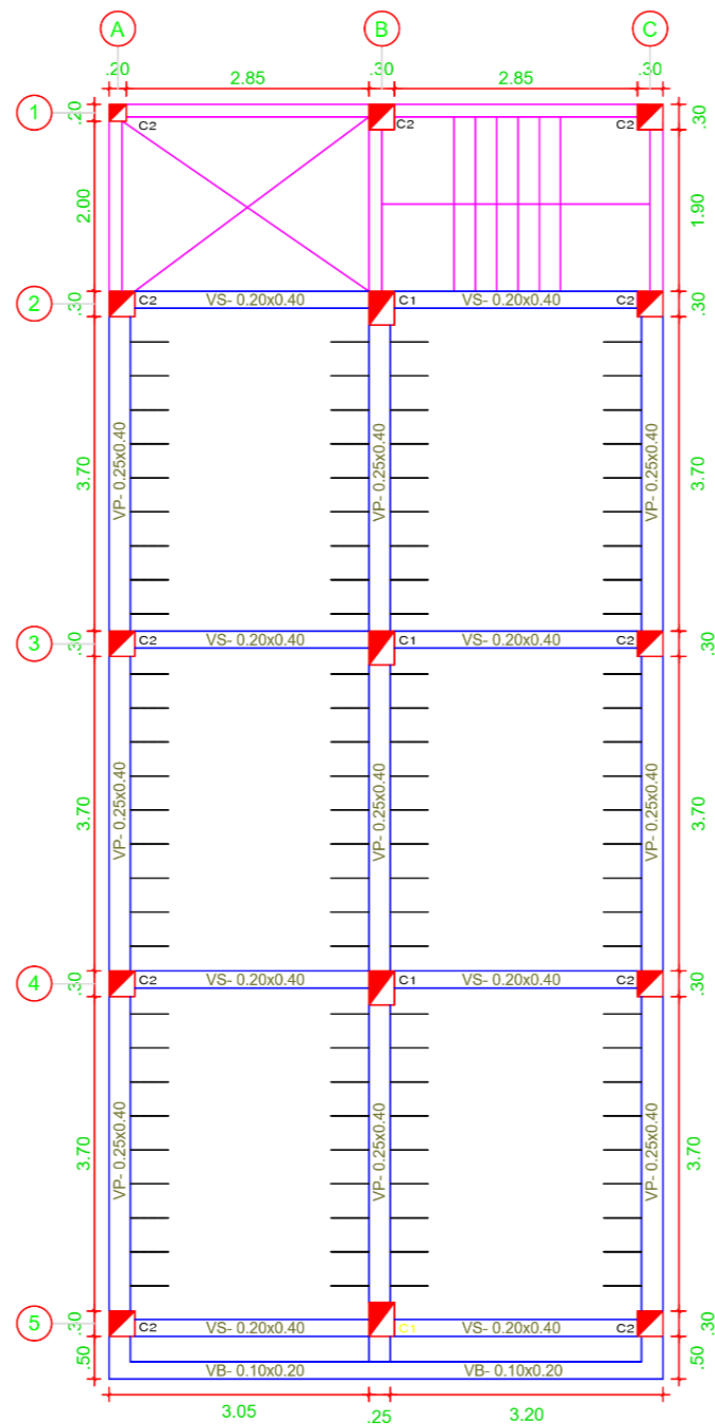


ALTURA DE ENTRE PISO
ESCALA: S/E

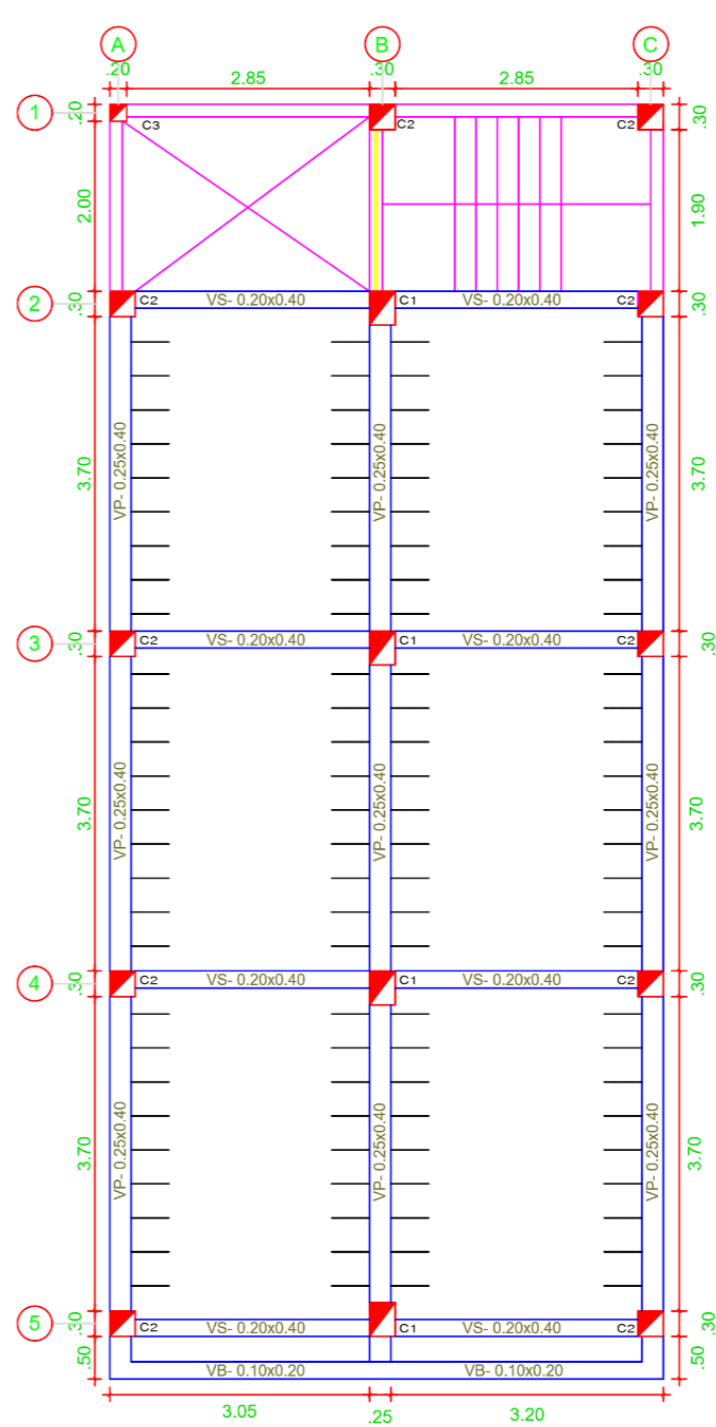
UNIVERSIDAD CONTINENTAL		ESCALA	S/E
FACULTAD DE INGENIERIA - CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		FECHA	FEB 2022
SUSTENTANTE : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		PLANO: 2/2	
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS-SAN MIGUEL-PROV. SAN ROMAN-PUNO		E1	
PROPIETARIO : ALEDIA QUISPE LIPA			
ESPECIALIDAD : ESTRUCTURA-VIVIENDA MULTIFAMILIAR			



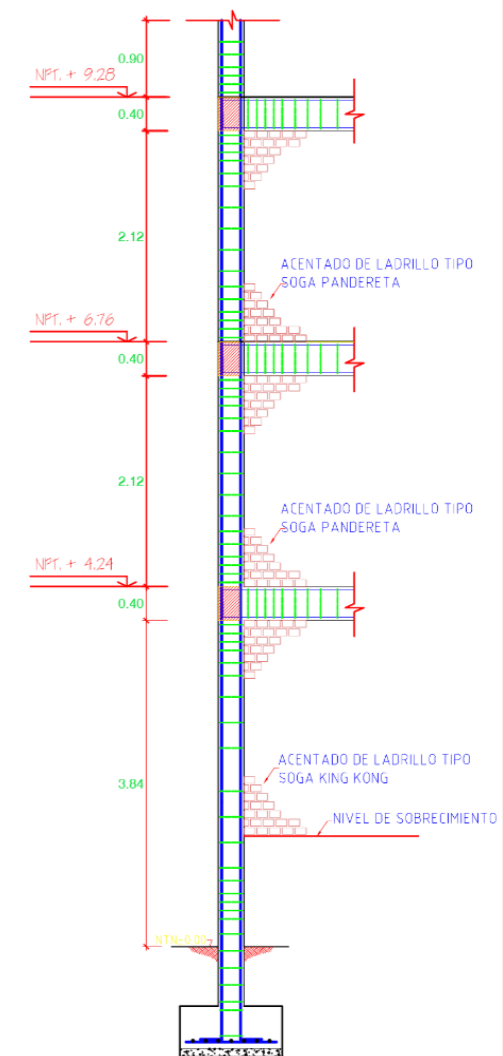
PRIMER NIVEL
ESCALA: S/E



SEGUNDO NIVEL
ESCALA: S/E



TERCER NIVEL
ESCALA: S/E



ALTURA DE ENTRE PISO
ESCALA: S/E

UNIVERSIDAD CONTINENTAL		ESCALA	S/E
FACULTAD DE INGENIERIA - CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		FECHA	FEB 2022
SUSTENTANTE : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		PLANO: 2/2	
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS-SAN MIGUEL-PROV. SAN ROMAN-PUNO		E1	
PROPIETARIO : ALEDIA QUISPE LIPA			
ESPECIALIDAD : ESTRUCTURA-VIVIENDA MULTIFAMILIAR			

ANEXO 4: ENSAYO DE ESCLEROMETRIA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

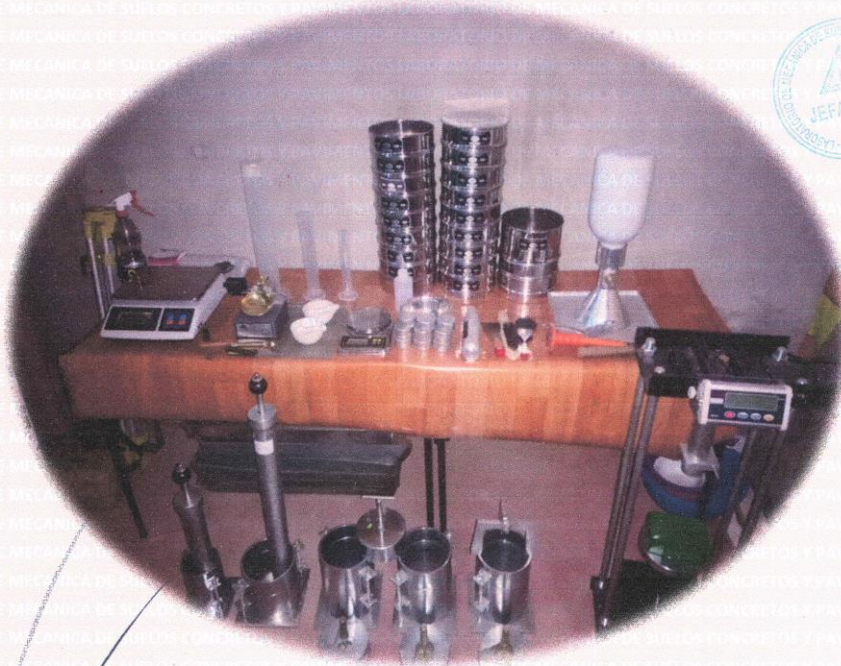


PUNO, 2022

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS

PROYECTO: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"



SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE

UBICACION :

**REGION/DEPARTAMENTO : PUNO
PROVINCIA : SAN ROMAN
DISTRITO : SAN MIGUEL**

Gerardo Cruz Tito
Gerardo Cruz Tito

Edilberto Cahuanza Velarde
Edilberto Cahuanza Velarde



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



VIVIENDA N°01
(01 PISO)





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



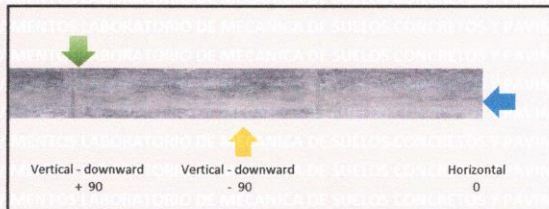
ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

PROYECTO	TESIS "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL , DEPARTAMENTO DE PUNO"		Registro N° 520
			Fecha 14/01/2022
DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA Nº207		
SOLICITANTE	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		
DATOS DE UBICACION DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / PRIMER PISO	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO Eº	VIGA	EDAD DE CONCRETO	08 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	204.25 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	203.84 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	204.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	203.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	203.78 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	203.99 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	204.50 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	204.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	203.89 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F _{bc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F _{bc} kg/cm2
VP-0.25X0.40	VIGA EDIFICACION / PRIMER PISO	204.12 kg/cm2	08 AÑOS	-5.9 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
 LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Gerardo Cruz Tito
 Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORIO

Edilberto Cahuasaca Velazco
 Edilberto Cahuasaca Velazco
 REG 84573



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

PROYECTO	TESIS "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL , DEPARTAMENTO DE PUNO"		Registro N° 521 Fecha 14/01/2022
DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207		
SOLICITANTE	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		
DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / PRIMER PISO	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO Eº	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	08 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	205.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	205.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	205.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	205.60 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	206.50 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	205.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	206.30 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	205.10 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	205.60 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	

Vertical - downward + 90 Vertical - downward - 90 Horizontal 0

ANGULO DE IMPACTO	
$\alpha = 0^\circ$	

Nº	ELEMENTO	F _{rc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION N	F _{rc} kg/cm2
COLUMNA 4	COLUMNA EDIFICACION / PRIMER PISO	205.7 kg/cm2	08 AÑOS	-4.3 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
 LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Gerardo Cruz Tito
 Gerardo Cruz Tito

Edilberto Cahuanza Velarde
 Edilberto Cahuanza Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA REG. 84573



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
 AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
 CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



**VIVIENDA N°02
 (02 PISOS)**





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



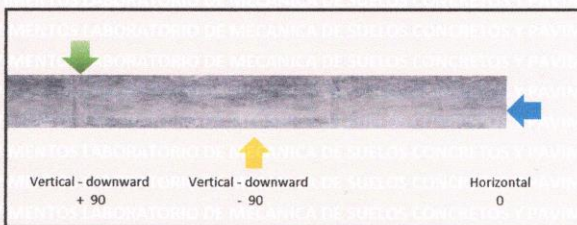
**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

PROYECTO	TESIS "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL , DEPARTAMENTO DE PUNO"			Registro N°	522
				Fecha	14/01/2022
DATOS GENERALES					
LOCALIZACION	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818				
SOLICITANTE	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE				
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND				
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO				
DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA					
EDIFICACION N°	EDIFICACION / PRIMER PISO	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2		
ELEMENTO Eº	VIGA	EDAD DE CONCRETO	18 AÑOS		

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	193.50 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	193.50 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	193.40 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	192.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	193.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	192.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	192.80 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	192.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	194.30 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
$\alpha = 0^\circ$

N°	ELEMENTO	F _{rc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION N	F _{rc} kg/cm2
VS-0.40X0.20	VIGA EDIFICACION / PRIMER PISO	193.24 kg/cm2	18 AÑOS	-17 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Edgar Gerardo Cruz
TECNICO LABORATORISTA

Edilberto Calvo
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



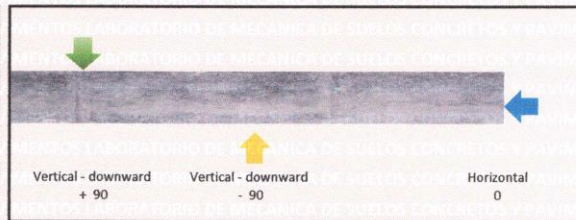
ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

PROYECTO	TESIS "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL , DEPARTAMENTO DE PUNO"		Registro N° 523 Fecha 14/01/2022
DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818		
SOLICITANTE	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		
DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / PRIMER PISO	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO Eº	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	18 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	189.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	190.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	191.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	190.10 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	189.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	192.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	190.10 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	189.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	189.80 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

Nº	ELEMENTO	F _{rc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION	F _{rc} kg/cm2
COLUMNA 2	COLUMNA EDIFICACION / PRIMER PISO	190.4 kg/cm2	18 AÑOS	-20 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
 LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Gerardo Cruz Tito
 Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORIO

Edilberto Cahuayza Velarde
 Edilberto Cahuayza Velarde
 INGENIERO CIVIL ESPECIALIDAD EN PROTECCION ESTRUCTURAL



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



VIVIENDA N°03
(03 PISOS)





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



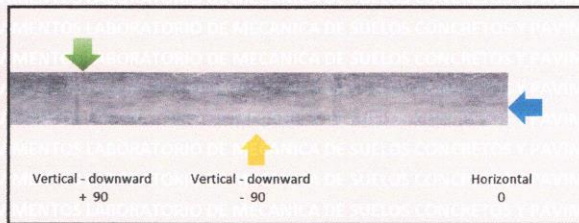
**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

PROYECTO	TESIS "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL , DEPARTAMENTO DE PUNO"		Registro N° 524 Fecha 14/01/2022
DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN Nº250		
SOLICITANTE	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		
DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / PRIMER PISO	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO E°	VIGA	EDAD DE CONCRETO	09 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	206.80 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	206.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	207.10 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	207.10 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	206.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	207.15 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	207.80 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	206.50 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	207.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

N°	ELEMENTO	F _{9c} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION N	F _{9c} kg/cm2
VS-0.20X0.40	VIGA EDIFICACION / PRIMER PISO	207.05 kg/cm2	09 AÑOS	-2.9 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

Gerardo Cruz Tito
Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA

Edilberto Canhuaza Velarde
Edilberto Canhuaza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
REG 84573



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



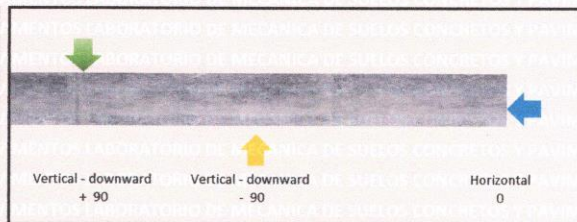
**ENSAYO DE ESCLEROMETRIA
O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE**

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 - 18)

PROYECTO	TESIS "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL , DEPARTAMENTO DE PUNO"		Registro N° 525 Fecha 14/01/2022
DATOS GENERALES			
LOCALIZACION	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN Nº250		
SOLICITANTE	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE		
MARCA DEL EQUIPO	E.O. SHMIDT, BASEL SWITZERLAND		
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		
DATOS DE UBICACIÓN DE PRUEBA			
EDIFICACION N°	EDIFICACION / PRIMER PISO	RESISTENCIA A LA COMPRESION ESPECIFICA	210 kg/cm2
ELEMENTO Eº	COLUMNA	EDAD DE CONCRETO	09 AÑOS

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA	
INDICE DE REBOTE N° 01	208.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 02	208.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 03	207.50 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 04	207.60 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 05	208.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 06	207.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 07	208.20 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 08	207.90 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 09	208.70 kg/cm2
INDICE DE REBOTE N° 10	
INDICE DE REBOTE N° 11	
INDICE DE REBOTE N° 12	
INDICE DE REBOTE N° 13	
INDICE DE REBOTE N° 14	
INDICE DE REBOTE N° 15	



ANGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

Nº	ELEMENTO	F ^{sc} LECTURA kg/cm2	EDAD	% CORRECCION N	F ^{sc} kg/cm2
COLUMNA 2	COLUMNA EDIFICACION / PRIMER PISO	208.1 kg/cm2	09 AÑOS	-1.9 kg/cm2	210 kg/cm2

OBSERVACIONES: PARA LA EJECUCION DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA DE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL AREA DE EVALUACION.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIAS DE LA NORMATIVA, ADEMAS SE REALIZO EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE

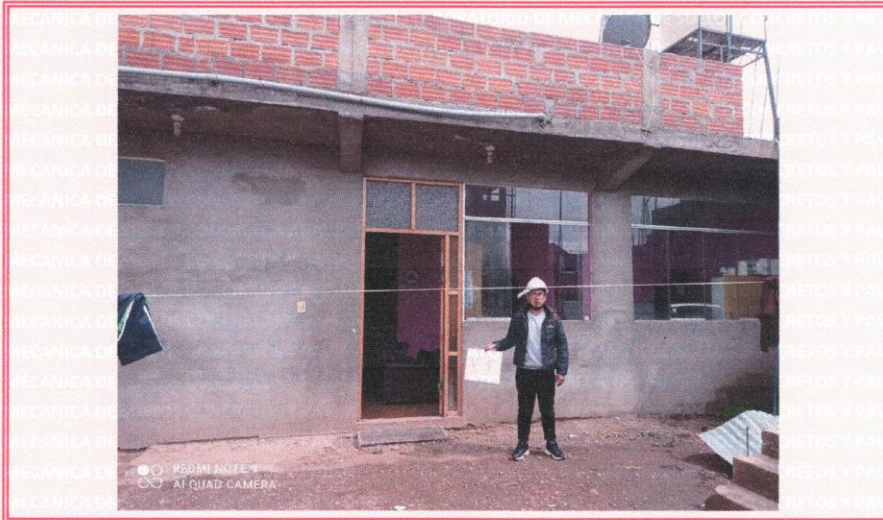
Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA

Eduberto Caluapaza Veintita
ING. CIVIL

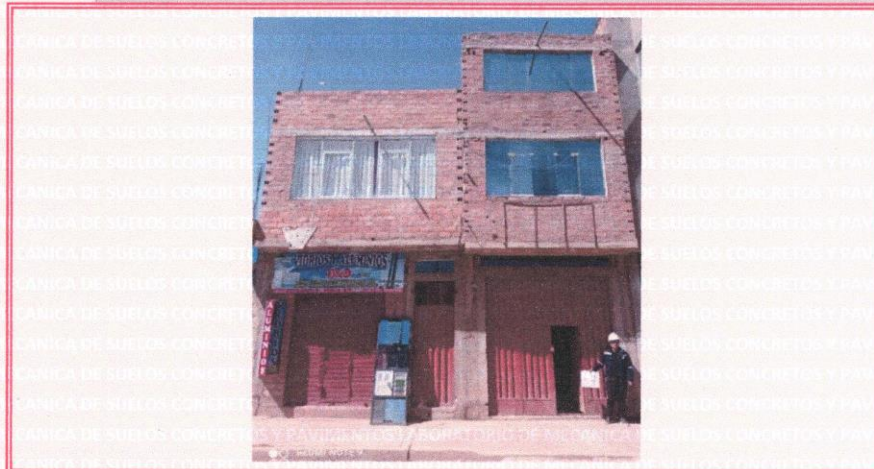


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA

LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
 Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Canteras, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Base y Sub Base, Diseño de Mezcla de Concreto, Diseño de Adobo y Oros en General.
 Celular: 983300940 - Cure. Email: algerstructivo@gmail.com



VISTA 01: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207.



VISTA 02: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818.

Gerardo Cruz Tito
 Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA

2022

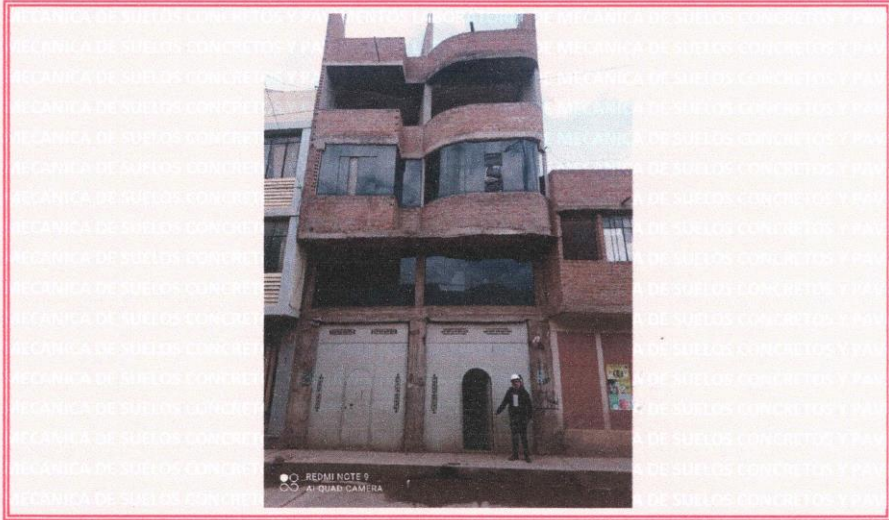
Edilberto Cahuaya Velarde
 Edilberto Cahuaya Velarde
 TECNICO LABORATORISTA

PANEL FOTOGRAFICO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA

LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
 Estudio Mecánica de Suelos, Estudio de Canteras, Estudio con Fines de Cimentación, Diseño de Baza y Sub Baza, Diseño de Muestras de Concreto, Diseño de Adobo y Oros en General.
 Celular: 983306930 - Correo: edgartrujillo@gmail.com



VISTA 03: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN Nº250.

Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO LABORATORISTA

Julio César Calvo Velarde
 INGENIERO GEOTECNISTA
 REG. 84873

2022

PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO 5: ENSAYO DE MECANICA DE SUELOS



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



PUNO, 2022

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS

PROYECTO: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"



SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE

UBICACION :

**REGION/DEPARTAMENTO : PUNO
PROVINCIA : SAN ROMAN
DISTRITO : SAN MIGUEL**

Edgar Carcausto Quispe
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Gerardo Cruz Tito
Gerardo Cruz Tito



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



DATOS DE LA MUESTRA	
PROYECTO	: TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	: BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPES
MUESTRA	: CALICATA N°01 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION	: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207
FECHA	: sábado, 15 de Enero de 2022

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONG. TRAMO (m)	N.F. (m)	ESTRATO	CLASIFICACION SUELO Y ASHTO	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA	LIMITES DE ATTERBERG		HUMEDAD NATURAL %	CAPACIDAD PORTANTE
									LL (%)	IP (%)		
	0.10			E-1	PT		material conformado por turbas, material organico con presencia de raices.					
	0.20											
	0.30			E-2	CL A-6 (9)		material conformado por arcillas inorganicas, polvo roca de mediana plasticidad, no se encontro el nivel freatico a una profundidad de 2.0m	MA	35.55	14.15	17.37	0.7161
	0.40											
	0.50											
	0.60											
	0.70											
	0.80											
	0.90											
	1.00											
	1.10											
	1.20											
	1.30											
	1.40											
	1.50	1.50										
	1.60											
	1.70											
	1.80											
	1.90											
	2.00	2.00										
	2.10											
	2.20											
	2.30											

OBSERVACIONES:
 MI: Muestra inalterada
 MA: Muestra alterada
 MNC: Muestra no conseguida
 Escala grafica vertical (Equivalente a 0.30 m)

Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORIO

Gilberto Cruz Valera
 TECNICO LABORATORIO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA

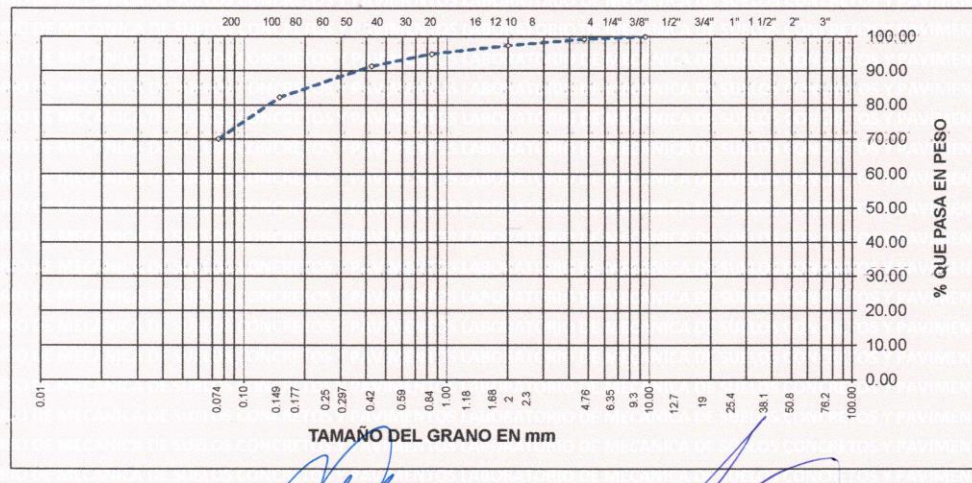


PROYECTO : TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA : CALICATA N°01 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m). PROFUNDIDAD.
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207
FECHA : sábado, 15 de Enero de 2022

ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)

TAMICES ASTM	ABERTURA MM	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso l. : 721.00 Grs
2 1/2"	63.000						Peso L. : Grs
2"	50.000						
1 1/2"	37.000						grava : 0.70 %
1"	25.000						Arena : 29.10 %
3/4"	19.000						Fino : 70.20 %
1/2"	12.500						W natural : 17.37 %
3/8"	9.500				100.00		
No.04	4.750	5.00	0.70	0.70	99.30		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.10	2.000	14.00	1.90	2.60	97.40		L.L. : 35.55 %
No.20	0.840	18.00	2.50	5.10	94.90		L.P. : 21.40 %
No.40	0.425	26.00	3.60	8.70	91.30		I.P. : 14.15 %
No.100	0.150	65.00	9.00	17.70	82.30		CLASIFICACION
No.200	0.075	87.00	12.10	29.80	70.20		SUCS : CL
<No.200		506.00	70.20	100.00			AASHTO : A-6 (9)

REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



[Signature]
Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA

[Signature]
Edilberto Cahuañaza Velazco
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA
REG. 81573



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

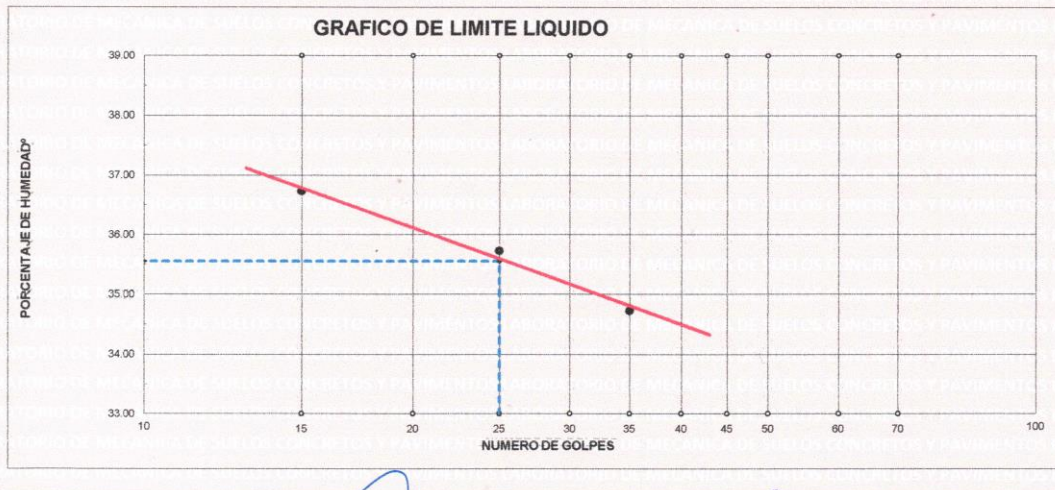


PROYECTO : TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA : CALICATA N°01 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207
FECHA : sábado, 15 de Enero de 2022

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D-424)**

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	No. DE GOLPES	25	15	1T	2T
01. No. DE GOLPES	35	25	15		
02. TARRO No.	1	2	3		
03. SUELO HUMEDO * TARRO	g	31.70	30.65	9.65	9.25
04. SUELO SECO * TARRO	g	26.21	25.32	8.70	8.35
05. PESO DEL AGUA	g	5.49	5.33	0.95	0.90
06. PESO DEL TARRO	g	10.40	10.40	4.20	4.20
07. PESO DEL SUELO SECO	g	15.81	14.92	4.50	4.15
08. HUMEDAD	%	34.72	35.72	21.11	21.69

L.L.=	35.55 %	L.P.=	21.40 %	I.P.=	14.15
--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------



[Signature]
Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA

[Signature]
Edilberto Cahua Vela
INGENIERO EN GEOTECNIA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



PROYECTO	: TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	: BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	: CALICATA N°01 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION	: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207
FECHA	: sábado, 15 de Enero de 2022

CALCULO DE HUMEDAD FINAL

HUMEDADES DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
TARRO N°	9	10	11
SUELO SATURADO + TARRO	90.00 gr.	91.40 gr.	92.80 gr.
SUELO SECO + TARRO	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
PESO DEL TARRO	0.00 gr.	0.00 gr.	0.00 gr.
PESO DEL AGUA	23.00 gr.	23.40 gr.	23.80 gr.
PESO DEL SUELO SECO	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
HUMEDAD	34.33%	34.41%	34.49%
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD	34.41%		

CALCULO DE HUMEDAD INICIAL

HUMEDADES DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
SUELO HUMEDO + MÓLDE	206.00 gr.	207.00 gr.	208.00 gr.
PESO SUELO HUMEDO	78.81 gr.	79.81 gr.	80.81 gr.
PESO SUELO SECO	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
PESO DEL AGUA	11.81 gr.	11.81 gr.	11.81 gr.
HUMEDAD	17.63%	17.37%	17.12%
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD	17.37%		

CALCULO DE DENSIDAD SECA

DENSIDAD SECA DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
PESO DE LA MUESTRA SECA	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
VOLUMEN DE LA MUESTRA	47.99 cm ³ .	47.99 cm ³ .	47.99 cm ³ .
DENSIDAD SECA	1.40 gr/cm³	1.42 gr/cm³	1.44 gr/cm³
DENSIDAD SECA PROMEDIO	1.42 gr/cm³		

OBSERVACIONES:

[Firma]

 Edilber Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO LABORATORISTA

[Firma]

 Edilber Calvo Quiza Velazco
 ING. CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



PROYECTO	TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	CALICATA N°01 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACIÓN	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207
FECHA	sábado, 15 de Enero de 2022

DATOS DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (h) (cm)	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
Diametro (Ø) (cm)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Densidad Seca (yd) (gr/cm3)	1.40		1.42		1.44	
Humedad (w) (%)	17.63	34.33	17.37	34.41	17.12	34.49
Esfuerzo Normal (Kg/cm²)	0.50		1.00		2.00	

ESPECIMEN 01				ESPECIMEN 02				ESPECIMEN 03			
Deformac. Tangencial I (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencial I (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)
0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.10	4.51	0.939	0.046	0.10	16.21	3.377	0.172	0.10	22.01	4.565	0.233
0.20	5.65	1.177	0.060	0.20	17.32	3.608	0.184	0.20	25.12	5.232	0.266
0.30	6.32	1.316	0.067	0.30	21.45	4.468	0.228	0.30	27.65	5.759	0.293
0.40	7.54	1.571	0.080	0.40	24.54	5.112	0.260	0.40	32.15	6.697	0.341
0.60	8.65	1.802	0.092	0.60	25.65	5.343	0.272	0.60	35.15	7.322	0.373
0.80	9.65	2.010	0.102	0.80	26.32	5.482	0.279	0.80	37.21	7.751	0.395
1.00	10.21	2.127	0.108	1.00	27.65	5.759	0.293	1.00	39.21	8.167	0.416
1.25	10.95	2.281	0.116	1.25	29.65	6.176	0.315	1.25	42.45	8.842	0.450
1.50	11.66	2.429	0.124	1.50	30.32	6.316	0.322	1.50	48.51	10.478	0.534
1.75	11.95	2.489	0.127	1.75	31.32	6.524	0.332	1.75	50.21	10.845	0.552
2.00	12.21	2.543	0.130	2.00	32.65	6.801	0.346	2.00	51.65	11.156	0.568
2.25	14.32	2.983	0.152	2.25	34.32	7.149	0.364	2.25	52.24	11.284	0.575
2.50	15.12	3.149	0.160	2.50	36.65	7.634	0.389	2.50	53.50	11.556	0.589
2.75	15.95	3.322	0.169	2.50	37.65	7.842	0.399	2.75	54.36	11.742	0.598
3.00	16.84	3.508	0.179	2.50	41.65	8.676	0.442	3.00	54.95	11.869	0.604
3.50				3.50				3.50			
4.00				4.00				4.00			
4.50				4.50				4.50			
5.00				5.00				5.00			
5.50				5.50				5.50			
6.00				6.00				6.00			

[Signature]
Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA

[Signature]
Edilberto Colapazza Velazco
TECNICO LABORATORISTA

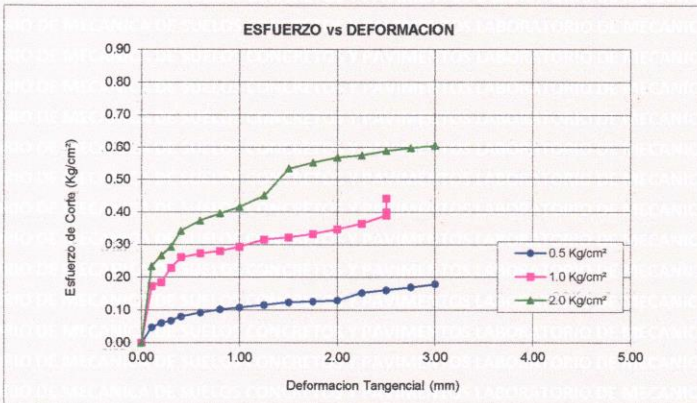


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(NORMA ASTM - D3080)

PROYECTO	TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	CALICATA N°01 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACIÓN	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. FLORIDA N°207
FECHA	sábado, 15 de Enero de 2022



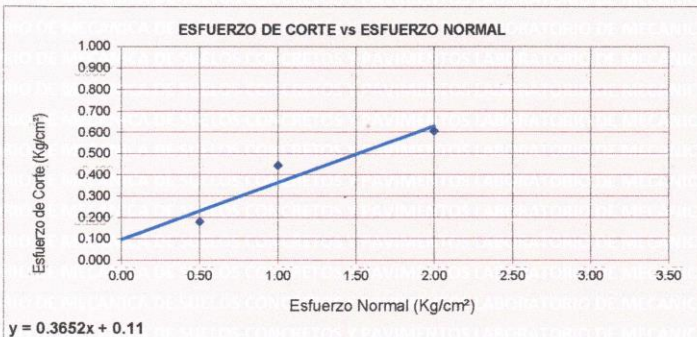
FALLAS	X	Y
ESPCIMEN 01	0.50	0.179
ESPCIMEN 02	1.00	0.442
ESPCIMEN 03	2.00	0.604

POR ESTIMACION DE PARAMETROS

Si: $\hat{y} = ax + b$

$$a = \frac{\sum (xy) - \left(\frac{\sum x * \sum y}{n} \right)}{\sum (x^2) - \left(\frac{(\sum x)^2}{n} \right)}$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x}$$



Si: $y = ax + b$

$a = 0.2666$
 $b = 0.0973$

Valores obtenidos $f(x)=y$

x	y
0.00	0.097
0.50	0.231
1.00	0.364
1.50	0.497
2.00	0.630
2.50	0.764
3.00	0.897
3.50	1.030
4.00	1.164
4.50	1.297

$C = y = b$

$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{ax + b - C}{x} \right)$

Donde:

- ϕ = Angulo de fricción
- C = Cohesión (para $x=0$)

OBSERVACIONES:

[Signature]
Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA

[Signature]
Edilberto Chuzhuza Velarde
 TECNICO LABORATORISTA

Resistencia Máxima:
 $C = 0.10$
 $\phi = 14.93^\circ$



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



VIVIENDA N°02





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



DATOS DE LA MUESTRA	
PROYECTO	: TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	: BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	: CALICATA N°02 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION	: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818
FECHA	: lunes, 17 de Enero de 2022

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONG. TRAMO (m)	M.F. (m)	ESTRATO	CLASIFICACION SUCS Y ABRITO	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	LIMITES DE ATTERBERG		HUMEDAD NATURAL %	CAPACIDAD PORTANTE
									LL (%)	IP (%)		
	0.10		No se encontró nivel freático a una profundidad de 2.00m.	E-1	PT		material conformado por turbas, material organico con presencia de raices.					
	0.20											
	0.30	E-3		ML A-4 (7)		material conformado por limos inorganicos de baja plasticidad no se encontro el nivel freatico a una profundidad de 2.00m	MA	32.35	7.71	12.28	0.7797	
	0.40											
	0.50											
	0.60											
	0.70											
	0.80											
	0.90											
	1.00											
	1.10											
	1.20											
	1.30											
	1.40											
	1.50											
	1.60											
	1.70											
	1.80											
	1.90											
	2.00	2.00										
	2.10											
	2.20											
	2.30											

OBSERVACIONES:
MI: Muestra inalterada
MA: Muestra alterada
MNC: Muestra no conseguida
 Escala gráfica vertical (Equivalente a 0-10 m.)

Gerardo Cruz Torres
Edilberto Cabypaza Velarde
 REG. 04873



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

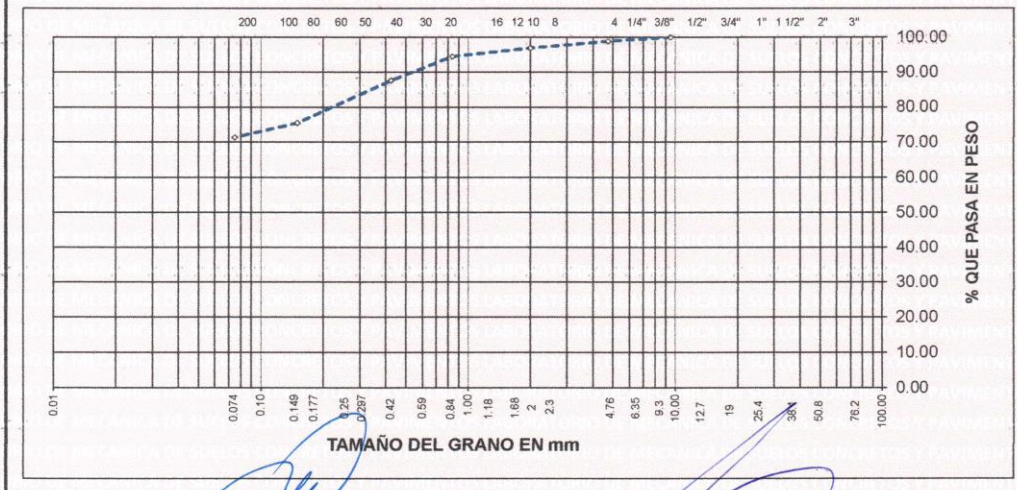


PROYECTO : TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA : CALICATA N°02 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818
FECHA : lunes, 17 de Enero de 2022

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)**

TAMICES ASTM	ABERTURA MM	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso l. : 784.00 Grs
2 1/2"	63.000						Peso L. : Grs
2"	50.000						
1 1/2"	37.000						grava : 1.10 %
1"	25.000						Arena : 27.50 %
3/4"	19.000						Fino : 71.40 %
1/2"	12.500						W natural : 12.28 %
3/8"	9.500				100.00		
No.04	4.750	9.00	1.10	1.10	98.90		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.10	2.000	16.00	2.00	3.10	96.90		L.L. : 32.35 %
No.20	0.840	19.00	2.40	5.50	94.50		L.P. : 24.64 %
No.40	0.425	54.00	6.90	12.40	87.60		I.P. : 7.71 %
No.100	0.150	95.00	12.10	24.50	75.50		CLASIFICACION
No.200	0.075	32.00	4.10	28.60	71.40		SUCS : ML
<No.200		559.00	71.40	100.00			AASHTO : A-4 (7)

**REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA

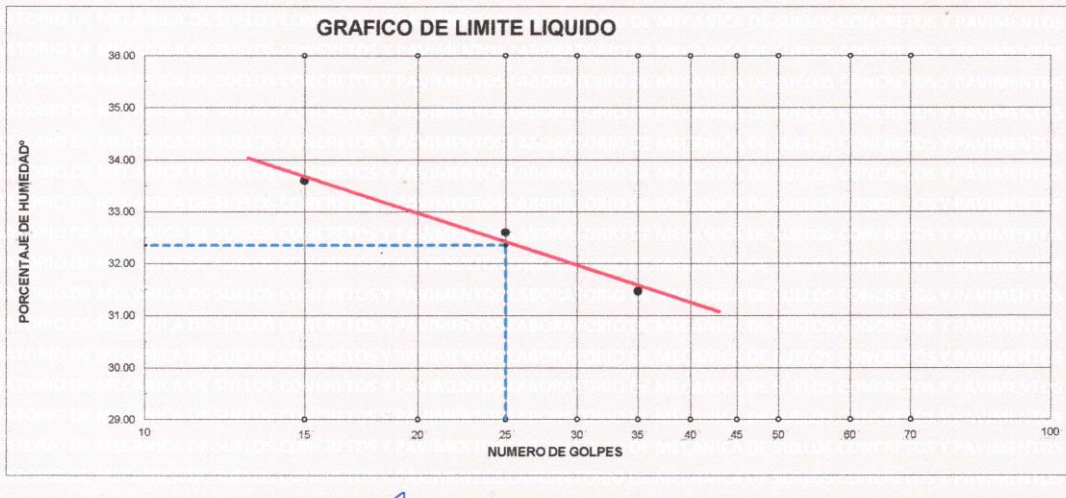


PROYECTO : TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA : CALICATA N°02 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818
FECHA : lunes, 17 de Enero de 2022

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D-424)**

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	35	25	15	1T	2T
01. No.DE GOLPES	35	25	15	1T	2T
02. TARRO No.	1	2	3		
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	32.50	32.00	33.30	10.30	9.99
04. SUELO SECO * TARRO g	27.21	26.69	27.54	9.10	8.84
05. PESO DEL AGUA g	5.29	5.31	5.76	1.20	1.15
06. PESO DEL TARRO g	10.40	10.40	10.40	4.20	4.20
07. PESO DEL SUELO SECO g	16.81	16.29	17.14	4.90	4.64
08. HUMEDAD %	31.47	32.60	33.61	24.49	24.78

L.L.=	32.35 %	L.P.=	24.64 %	I.P.=	7.71
--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	-------------



[Signature]
Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORIO

[Signature]
Edilberto Cahuana Velarde
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



PROYECTO	: TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	: BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	: CALICATA N°02 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION	: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818
FECHA	: lunes, 17 de Enero de 2022

CALCULO DE HUMEDAD FINAL

HUMEDADES DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
TARRO N°	9	10	11
SUELO SATURADO + TARRO	85.00 gr.	86.00 gr.	87.00 gr.
SUELO SECO + TARRO	68.00 gr.	69.00 gr.	70.00 gr.
PESO DEL TARRO	0.00 gr.	0.00 gr.	0.00 gr.
PESO DEL AGUA	17.00 gr.	17.00 gr.	17.00 gr.
PESO DEL SUELO SECO	68.00 gr.	69.00 gr.	70.00 gr.
HUMEDAD	25.00%	24.64%	24.29%
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD	24.64%		

CALCULO DE HUMEDAD INICIAL

HUMEDADES DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
SUELO HUMEDO + MOLDE	203.00 gr.	205.00 gr.	206.00 gr.
PESO SUELO HUMEDO	75.81 gr.	77.81 gr.	78.81 gr.
PESO SUELO SECO	68.00 gr.	69.00 gr.	70.00 gr.
PESO DEL AGUA	7.81 gr.	8.81 gr.	8.81 gr.
HUMEDAD	11.49%	12.77%	12.59%
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD	12.28%		

CALCULO DE DENSIDAD SECA

DENSIDAD SECA DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
PESO DE LA MUESTRA SECA	68.00 gr.	69.00 gr.	70.00 gr.
VOLUMEN DE LA MUESTRA	47.99 cm3.	47.99 cm3.	47.99 cm3.
DENSIDAD SECA	1.42 gr/cm3	1.44 gr/cm3	1.46 gr/cm3
DENSIDAD SECA PROMEDIO	1.44 gr/cm3		

OBSERVACIONES:

[Firma]
Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORISTA

[Firma]
Edilberto Cahuaiza Velarde
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



PROYECTO	TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	CALICATA N°02 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACIÓN	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818
FECHA	lunes, 17 de Enero de 2022

DATOS DEL ESPECIMEN		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (h)	(cm)	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
Diametro (Ø)	(cm)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Densidad Seca (yd)	(gr/cm3)	1.42		1.44		1.46	
Humedad (w)	(%)	11.49	25.00	12.77	24.64	12.59	24.29
Esfuerzo Normal	(Kg/cm²)	0.50		1.00		2.00	

ESPECIMEN 01				ESPECIMEN 02				ESPECIMEN 03			
Deformac. Tangencia I (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencia I (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)
0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.10	4.84	1.008	0.051	0.10	16.32	3.399	0.173	0.10	22.21	4.626	0.236
0.20	5.69	1.185	0.060	0.20	17.45	3.635	0.185	0.20	25.54	5.320	0.271
0.30	6.41	1.335	0.068	0.30	21.51	4.481	0.228	0.30	27.84	5.799	0.295
0.40	7.65	1.593	0.081	0.40	24.65	5.135	0.262	0.40	32.32	6.732	0.343
0.60	8.84	1.841	0.094	0.60	25.78	5.370	0.273	0.60	35.32	7.357	0.375
0.80	9.84	2.050	0.104	0.80	26.54	5.528	0.282	0.80	37.54	7.820	0.398
1.00	10.45	2.177	0.111	1.00	27.84	5.799	0.295	1.00	39.51	8.230	0.419
1.25	10.99	2.289	0.117	1.25	29.65	6.176	0.315	1.25	42.65	8.884	0.452
1.50	11.78	2.454	0.125	1.50	30.84	6.424	0.327	1.50	48.65	10.508	0.535
1.75	12.54	2.612	0.133	1.75	31.54	6.570	0.335	1.75	50.65	10.940	0.557
2.00	12.54	2.612	0.133	2.00	32.84	6.841	0.348	2.00	51.84	11.197	0.570
2.25	14.45	3.010	0.153	2.25	34.56	7.199	0.367	2.25	53.65	11.588	0.590
2.50	15.21	3.168	0.161	2.50	36.95	7.697	0.392	2.50	54.40	11.750	0.598
2.75	15.99	3.331	0.170	2.50	37.84	7.882	0.401	2.75	55.21	11.925	0.607
3.00	16.45	3.427	0.175	2.50	39.10	8.145	0.415	3.00	56.30	12.161	0.619
3.50				3.50				3.50			
4.00				4.00				4.00			
4.50				4.50				4.50			
5.00				5.00				5.00			
5.50				5.50				5.50			
6.00				6.00				6.00			

Gerardo Cruz Tito
TECNICO LABORATORIO

Edilberto Calaypaza Vejar
INGENIERO EN CIENCIAS EN GEOTECNIA
REG. 34973

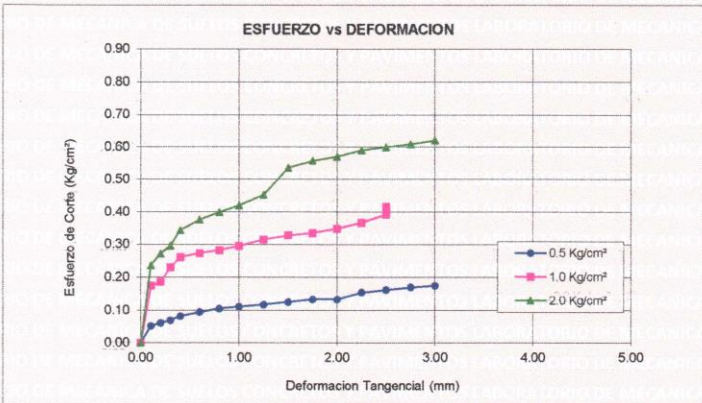


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(NORMA ASTM - D3080)

PROYECTO	TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	CALICATA N°02 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818
FECHA	lunes, 17 de Enero de 2022

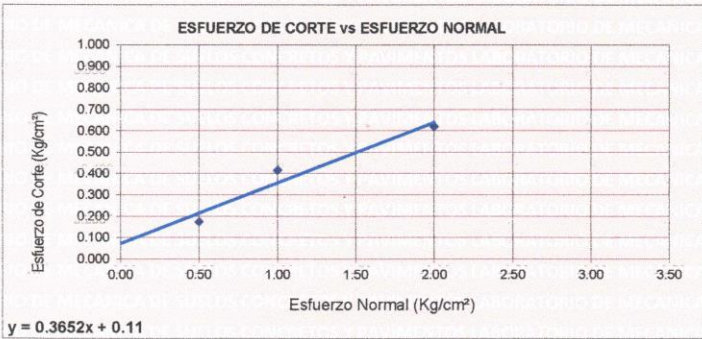


FALLAS	X	Y
ESPCIMEN 01	0.50	0.175
ESPCIMEN 02	1.00	0.415
ESPCIMEN 03	2.00	0.619

POR ESTIMACION DE PARAMETROS
Si: $\hat{y} = ax + b$

$$a = \frac{\sum (xy) - \left(\frac{\sum x * \sum y}{n} \right)}{\sum (x^2) - \left(\frac{(\sum x)^2}{n} \right)}$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x}$$



Si: $y = ax + b$
 $a = 0.2834$
 $b = 0.0722$

Valores obtenidos f(x)=y

x	y
0.00	0.072
0.50	0.214
1.00	0.356
1.50	0.497
2.00	0.639
2.50	0.781
3.00	0.922
3.50	1.064
4.00	1.206
4.50	1.348

$C = y = b$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{ax + b - C}{x} \right)$$

Resistencia Máxima:
C = 0.07
$\phi = 15.82^\circ$

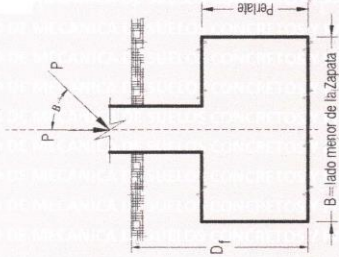
Donde:
 ϕ = Angulo de fricción
C = Cohesión (para x=0)

OBSERVACIONES:

[Firmas manuscritas]
Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO LABORATORISTA
Edilberto Cahua Laza Velarde
INGENIERO



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



PROYECTO TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPES
MUESTRA N° CALICATA N°02 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
ESTADO DE LA MUESTRA INALTERADA
UBICACIÓN URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS AV. TRIUNFO N°1818
FECHA Lunes, 17 de Enero de 2022

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA

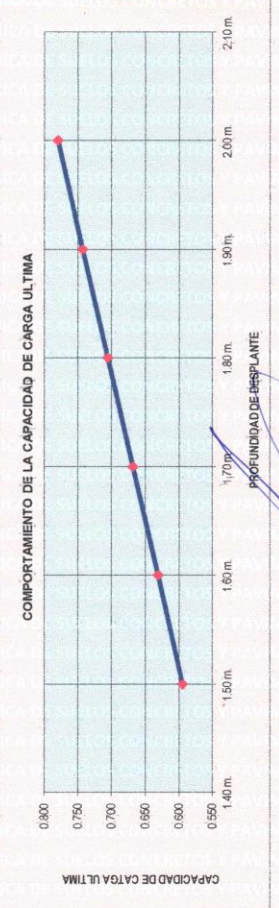
ECUACION GENERAL DE LA CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA

$$q_u = c \cdot N_c \cdot F_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q_u \cdot N_q \cdot F_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i} \cdot q = \gamma \cdot s \cdot D_f$$

MUESTRA	CALICATA	DIMENSIONES DE LA ZAPATA		PROPIEDADES DE LOS SUELOS				FACTORES DE CARGA				FACTORES DE FORMA				FACTORES DE INCLINACION				qu (kg/cm2)	FS= (kg/cm2)	τ ₁	
		B	L	Df	φ	β	γ	c	Nq	Nc	Nγ	Fcs	Fqs	Fys	Fcd	Fqd	Fyd	Fci	Fqi				Fyi
		1.30 m.	1.40 m.	1.50 m.	15.82°	0°	1.44	4.261	11.509	2.981	1.344	1.263	0.629	1.343	1.257	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.782	3	0.694
		1.30 m.	1.40 m.	1.60 m.	15.82°	0°	1.44	4.261	11.509	2.981	1.344	1.263	0.629	1.355	1.266	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.893	3	0.831
		1.30 m.	1.40 m.	1.70 m.	15.82°	0°	1.44	4.261	11.509	2.981	1.344	1.263	0.629	1.367	1.275	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.004	3	0.668
		1.30 m.	1.40 m.	1.80 m.	15.82°	0°	1.44	4.261	11.509	2.981	1.344	1.263	0.629	1.378	1.283	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.115	3	0.705
		1.30 m.	1.40 m.	1.90 m.	15.82°	0°	1.44	4.261	11.509	2.981	1.344	1.263	0.629	1.388	1.291	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.227	3	0.742
		1.30 m.	1.40 m.	2.00 m.	15.82°	0°	1.44	4.261	11.509	2.981	1.344	1.263	0.629	1.398	1.298	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.339	3	0.780

NOTA: PARA FACTORES PROFUNDIDAD:

Condición A:	$\frac{D_f}{B} \leq 1$	Condición B:	$\frac{D_f}{B} > 1$
OK	1.15	NO CUMPLE	1.15
OK	1.23	NO CUMPLE	1.23
OK	1.31	NO CUMPLE	1.31
OK	1.46	NO CUMPLE	1.46
OK	1.54	NO CUMPLE	1.54



[Handwritten signature]
Ing. Gerardo Cruz
INTECNICO LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



VIVIENDA N°03





**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



DATOS DE LA MUESTRA	
PROYECTO	: TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	: BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	: CALICATA N°03 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION	: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN N°250
FECHA	: martes, 18 de Enero de 2022

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESCALA GRAFICA	Profundidad (m)	LONG. TRAMO (m)	N.º. (m)	ESTRATO	CLASIFICACION SUCS Y AASHTO	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTROS	LIMITES DE ATTERBERG		HUMEDAD NATURAL %	CAPACIDAD PORTANTE
									LL (%)	IP (%)		
	0.10			E-1	PT		material conformado por turbas, material organico con presencia de raices.					
	0.20											
	0.30			E-2	CL A-6 (9)		material conformado por arcillas inorganicas, polvo roca de mediana plasticidad, no se encontro el nivel freatico a una profundidad de 2.0m	MA	36.95	14.74	19.43	0.6885
	0.40											
	0.50											
	0.60											
	0.70											
	0.80											
	0.90											
	1.00											
	1.10											
	1.20											
	1.30											
	1.40											
	1.50	1.50										
	1.60											
	1.70											
	1.80											
	1.90											
	2.00	2.00										
	2.10											
	2.20											
	2.30											

OBSERVACIONES:
MI: Muestra inalterada
MA: Muestra alterada
MNC: Muestra no conseguida
Escala grafica vertical (Equivalente a 0.10/m.)



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

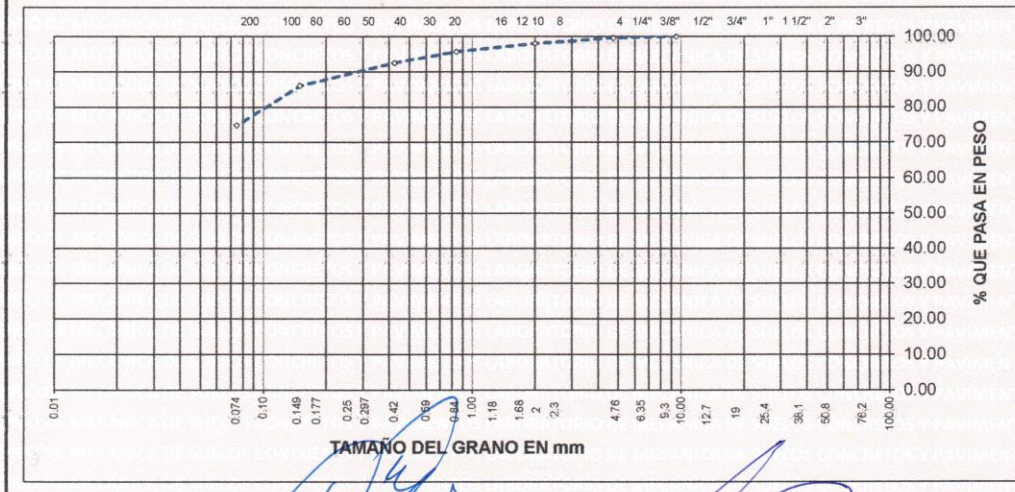


PROYECTO : TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA : CALICATA N°03 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN N°250
FECHA : martes, 18 de Enero de 2022

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D-422)**

TAMICES ASTM	ABERTURA MM	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso l. : 695.00 Grs
2 1/2"	63.000						Peso L. : Grs
2"	50.000						
1 1/2"	37.000						grava : 0.40 %
1"	25.000						Arena : 24.80 %
3/4"	19.000						Fino : 74.80 %
1/2"	12.500						W natural : 19.43 %
3/8"	9.500				100.00		
No.04	4.750	3.00	0.40	0.40	99.60		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.10	2.000	11.00	1.60	2.00	98.00		L.L. : 36.95 %
No.20	0.840	16.00	2.30	4.30	95.70		L.P. : 22.21 %
No.40	0.425	22.00	3.20	7.50	92.50		I.P. : 14.74 %
No.100	0.150	45.00	6.50	14.00	86.00		CLASIFICACION
No.200	0.075	78.00	11.20	25.20	74.80		SUCS : CL
<No.200		520.00	74.80	100.00			AASHTO : A-6 (9)

**REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



[Handwritten signatures and stamps]
Gerardo Cruz
 TECNICO LABORATORIAL
[Signature]
 TECNICO LABORATORIAL



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**

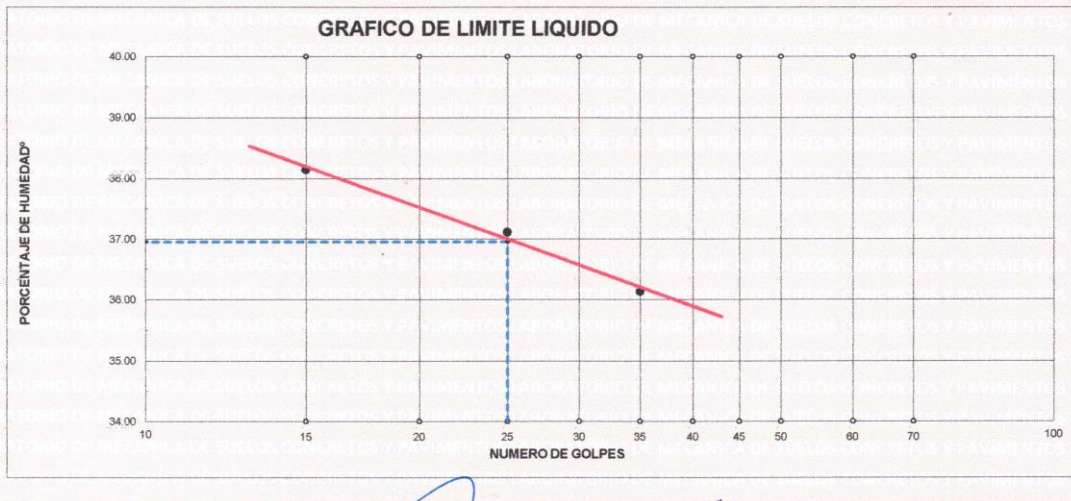


PROYECTO : TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA : BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA : CALICATA N°03 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION : URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN N°250
FECHA : martes, 18 de Enero de 2022

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D-424)**

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	No. 1	No. 2	No. 3	1T	2T
01. No.DE GOLPES	35	25	15		
02. TARRO No.	1	2	3		
03. SUELO HUMEDO * TARRO g	31.65	30.72	32.02	9.15	9.10
04. SUELO SECO * TARRO g	26.01	25.22	26.05	8.25	8.21
05. PESO DEL AGUA g	5.64	5.50	5.97	0.90	0.89
06. PESO DEL TARRO g	10.40	10.40	10.40	4.20	4.20
07. PESO DEL SUELO SECO g	15.61	14.82	15.65	4.05	4.01
08. HUMEDAD %	36.13	37.11	38.15	22.22	22.19

L.L.=	36.95 %	L.P.=	22.21 %	I.P.=	14.74
--------------	----------------	--------------	----------------	--------------	--------------



Gerardo Cruz
TECNICO LABORATORISTA

Edilberto Cabanaza Velasco
ING. GEOTECNICO



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



PROYECTO	: TESIS: "ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	: BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	: CALICATA N°03 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACION	: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN N°250
FECHA	: martes, 18 de Enero de 2022

CALCULO DE HUMEDAD FINAL

HUMEDADES DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
TARRO N°	9	10	11
SUELO SATURADO + TARRO	89.90 gr.	91.20 gr.	92.60 gr.
SUELO SECO + TARRO	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
PESO DEL TARRO	0.00 gr.	0.00 gr.	0.00 gr.
PESO DEL AGUA	22.90 gr.	23.20 gr.	23.60 gr.
PESO DEL SUELO SECO	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
HUMEDAD	34.18%	34.12%	34.20%
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD	34.17%		

CALCULO DE HUMEDAD INICIAL

HUMEDADES DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
SUELO HUMEDO + MOLDE	207.20 gr.	208.50 gr.	209.50 gr.
PESO SUELO HUMEDO	80.01 gr.	81.31 gr.	82.31 gr.
PESO SUELO SECO	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
PESO DEL AGUA	13.01 gr.	13.31 gr.	13.31 gr.
HUMEDAD	19.42%	19.57%	19.29%
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD	19.43%		

CALCULO DE DENSIDAD SECA

DENSIDAD SECA DE CORTE	ESPECIMEN 01	ESPECIMEN 02	ESPECIMEN 03
PESO DE LA MUESTRA SECA	67.00 gr.	68.00 gr.	69.00 gr.
VOLUMEN DE LA MUESTRA	47.99 cm ³ .	47.99 cm ³ .	47.99 cm ³ .
DENSIDAD SECA	1.40 gr/cm³	1.42 gr/cm³	1.44 gr/cm³
DENSIDAD SECA PROMEDIO	1.42 gr/cm³		

OBSERVACIONES:

Edilberto Cahuañaza Velazco
Edilberto Cahuañaza Velazco
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECA
 PUNO - PERU

Gerardo Cruz Tito
Gerardo Cruz Tito
 TECNICO LABORATORISTA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



PROYECTO	TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	CALICATA N°03 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACIÓN	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN N°250
FECHA	martes, 18 de Enero de 2022

DATOS DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (h) (cm)	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
Diametro (Ø) (cm)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Densidad Seca (yd) (gr/cm3)	1.40		1.42		1.44	
Humedad (w) (%)	19.42	34.18	19.57	34.12	19.29	34.20
Esfuerzo Normal (Kg/cm²)	0.50		1.00		2.00	

ESPECIMEN 01				ESPECIMEN 02				ESPECIMEN 03			
Deformac. Tangencia l (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencia l (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencia l (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)
0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.10	4.45	0.927	0.047	0.10	16.15	3.364	0.171	0.10	21.95	4.572	0.233
0.20	6.56	1.366	0.070	0.20	17.26	3.595	0.183	0.20	25.01	5.210	0.265
0.30	6.26	1.304	0.066	0.30	21.32	4.441	0.226	0.30	27.41	5.710	0.291
0.40	7.48	1.558	0.079	0.40	24.48	5.099	0.260	0.40	32.01	6.668	0.340
0.60	8.56	1.783	0.091	0.60	26.51	5.522	0.281	0.60	35.12	7.315	0.373
0.80	9.51	1.981	0.101	0.80	26.23	5.464	0.278	0.80	37.14	7.736	0.394
1.00	10.15	2.114	0.108	1.00	27.54	5.737	0.292	1.00	39.08	8.140	0.415
1.25	10.84	2.258	0.115	1.25	29.55	6.155	0.313	1.25	42.32	8.815	0.449
1.50	11.54	2.404	0.122	1.50	30.26	6.303	0.321	1.50	48.41	10.457	0.533
1.75	11.84	2.466	0.126	1.75	31.22	6.503	0.331	1.75	50.12	10.826	0.551
2.00	12.15	2.531	0.129	2.00	32.51	6.772	0.345	2.00	51.33	11.087	0.565
2.25	14.26	2.970	0.151	2.25	34.25	7.134	0.363	2.25	52.15	11.264	0.574
2.50	15.01	3.127	0.159	2.50	36.51	7.605	0.387	2.50	53.32	11.517	0.587
2.75	15.85	3.302	0.168	2.50	37.51	7.813	0.398	2.75	53.65	11.588	0.590
3.00	16.65	3.468	0.177	2.50	41.52	8.649	0.440	3.00	53.95	11.653	0.593
3.50				3.50				3.50			
4.00				4.00				4.00			
4.50				4.50				4.50			
5.00				5.00				5.00			
5.50				5.50				5.50			
6.00				6.00				6.00			

Edilberto Canchiguza Velazco
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA

Edgar Gerardo Cruz Tito
 INGENIERO EN GEOTECNIA

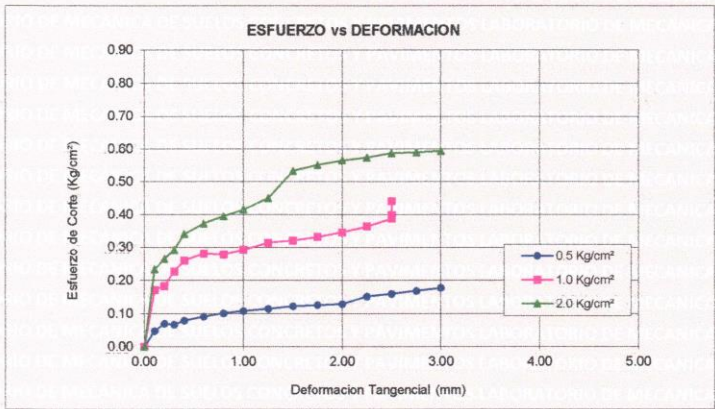


**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
CAR. JULIACA PUNO MZ B - LTE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA**



**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(NORMA ASTM - D3080)**

PROYECTO	TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
SOLICITA	BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
MUESTRA	CALICATA N°03 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
UBICACIÓN	URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR. JOSE MARIA EGUREN N°250
FECHA	martes, 18 de Enero de 2022



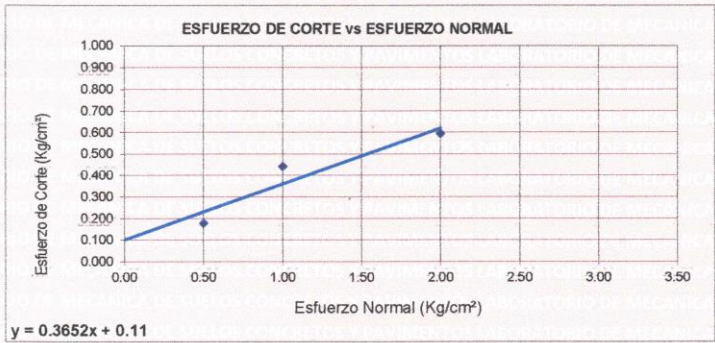
FALLAS	X	Y
ESPCIMEN 01	0.50	0.177
ESPCIMEN 02	1.00	0.440
ESPCIMEN 03	2.00	0.593

POR ESTIMACION DE PARAMETROS

Si: $\hat{y} = ax + b$

$$a = \frac{\sum (xy) - \left(\frac{\sum x * \sum y}{n} \right)}{\sum (x^2) - \frac{(\sum (x))^2}{n}}$$

$$b = \bar{y} - a \bar{x}$$



Si: $y = ax + b$
 $a = 0.2601$
 $b = 0.1001$

Valores obtenidos f(x)=y

x	y
0.00	0.100
0.50	0.230
1.00	0.360
1.50	0.490
2.00	0.620
2.50	0.750
3.00	0.880
3.50	1.010
4.00	1.140
4.50	1.270

$y = 0.3652x + 0.11$

$C = y = b$

$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{ax + b - C}{x} \right)$

Donde:
 ϕ = Angulo de fricción
 C = Cohesión (para x=0)

Resistencia Máxima:
 $C = 0.10$
 $\phi = 14.58^\circ$

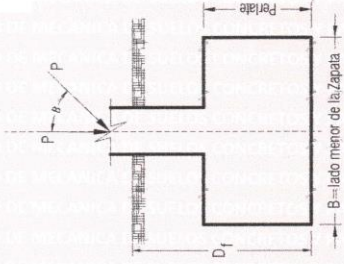
OBSERVACIONES:

Eduardo Cruz Tito
 Edilberto Calvo
 INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Eduardo Cruz Tito
 Edilberto Calvo
 TÉCNICO LABORATORISTA



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 V & H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C. RUC N° 20448509401
 AV. ALFONSO UGARTE N° 314 URB. JORGE CHAVEZ - PAUCARPATA - AREQUIPA
 CAR. JULIACA PUNO MZ B - LITE 31 URBANIZACION SANTA MARCELA



PROYECTO: TESIS: "ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN LA URBANIZACION SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE PUNO"
 SOLICITA: BACH. IVAN CARCAUSTO QUISPE
 MUESTRA N°: CALICATA N°03 - ESTRATO - 02 (0.30m. - 2.00m.) PROFUNDIDAD.
 ESTADO DE LA MUESTRA: INALTERADA
 UBICACIÓN: URB. SEÑOR DE LOS MILAGROS JR., JOSE MARIA EGUREN N°250
 FECHA: martes, 18 de Enero de 2022

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA

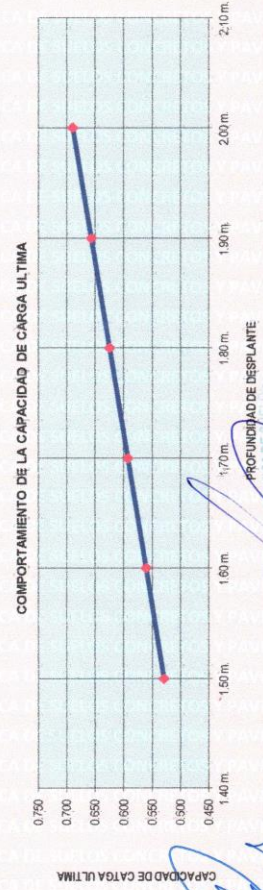
ECUACION GENERAL DE LA CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA

$$q_u = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q_u \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot F_{\gamma s} \cdot F_{\gamma d} \cdot F_{\gamma i} \quad q = \gamma * D_f$$

MUESTRA	DIMENSIONES DE LA ZAPATA			PROPIEDADES DE LOS SUELOS				FACTORES DE CARGA			FACTORES DE FORMA			FACTORES DE PROFUNDIDAD			FACTORES DE INCLINACION			FS=	τ _l (kg/cm ²)	
	B	L	Df	φ	β	γ	c	N _q	N _c	N _γ	F _{cs}	F _{qs}	F _{γs}	F _{cd}	F _{qd}	F _{γd}	F _{ci}	F _{qi}	F _{γi}			qu
C-03	1.30 m.	1.40 m.	1.50 m.	14.58°	0°	1.42	0.10	3.787	10.716	2.490	1.328	1.242	0.629	1.343	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.587	3	0.629
E-2	1.30 m.	1.40 m.	1.60 m.	14.58°	0°	1.42	0.10	3.787	10.716	2.490	1.328	1.242	0.629	1.355	1.259	1.000	1.000	1.000	1.000	1.682	3	0.561
C-03	1.30 m.	1.40 m.	1.70 m.	14.58°	0°	1.42	0.10	3.787	10.716	2.490	1.328	1.242	0.629	1.367	1.267	1.000	1.000	1.000	1.000	1.778	3	0.593
C-03	1.30 m.	1.40 m.	1.80 m.	14.58°	0°	1.42	0.10	3.787	10.716	2.490	1.328	1.242	0.629	1.378	1.275	1.000	1.000	1.000	1.000	1.873	3	0.624
C-03	1.30 m.	1.40 m.	1.90 m.	14.58°	0°	1.42	0.10	3.787	10.716	2.490	1.328	1.242	0.629	1.388	1.283	1.000	1.000	1.000	1.000	1.969	3	0.656
C-03	1.30 m.	1.40 m.	2.00 m.	14.58°	0°	1.42	0.10	3.787	10.716	2.490	1.328	1.242	0.629	1.398	1.290	1.000	1.000	1.000	1.000	2.066	3	0.689

NOTA: PARA FACTORES PROFUNDIDAD:

FORMA	Condicion A:	Condicion B:
L > B	$\frac{D_f}{B} \leq 1$	$\frac{D_f}{B} > 1$
OK	1.15 NO CUMPLE	1.15 CUMPLE
OK	1.23 NO CUMPLE	1.23 CUMPLE
OK	1.31 NO CUMPLE	1.31 CUMPLE
OK	1.46 NO CUMPLE	1.46 CUMPLE
OK	1.54 NO CUMPLE	1.54 CUMPLE



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIVIL Y DE INGENIERIA CIVIL
 Edificio C-03, Puno, Perú
 Ing. Gerardo Cruz Tito
 Ing. Gerardo Cruz Tito

ANEXO 6: CALCULO DEL METODO MULTICRITERIO - CENEPRED

ANÁLISIS JERÁRQUICO MULTICRITERIO (ESCALA DE SAATY) DE LAS DIMENSIONES

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	3.00	7.00
DIMENSIÓN ECONOMICA	1/3	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	1/7	1/3	1.00
SUMA	1.48	4.33	11.00
1 / SUMA	0.68	0.23	1.00

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1/SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λmax

PARAMETROS	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	Vector Priorización (Ponderación)	PESO %	Vector Suma Ponderada	λmax
DIMENSIÓN SOCIAL	0.677	0.692	0.636	0.669	66.9%	2.014	3.012
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.226	0.231	0.273	0.243	24.3%	0.730	3.003
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.097	0.077	0.091	0.088	8.8%	0.265	3.004
	1.000	1.000	1.000	1.000			

CALCULO LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λmax

$$\lambda_{\max} = \frac{3.012 + 3.003 + 3.004}{3} = 3.006 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.006 - 3}{3 - 1} = 0.003 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.003}{0.525} = 0.006$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λmax	IC	IA	RC
3.006	0.003	0.525	0.006
RC < 0.1 - SI CUMPLE			

ANÁLISIS JERÁRQUICO MULTICRITERIO (ESCALA DE SAATY) DE LOS FACTORES DETERMINANTES

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	3.00	7.00
FRAGILIDAD	1/3	1.00	3.00
RESILIENCIA	1/7	1/3	1.00
SUMA	1.48	4.33	11.00
1 / SUMA	0.68	0.23	1.00

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1 /SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λ_{max}

PARAMETROS	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización (Ponderación)	PESO %	Vector Suma Ponderada	λ_{max}
EXPOSICIÓN	0.677	0.692	0.636	0.669	66.9%	2.014	3.012
FRAGILIDAD	0.226	0.231	0.273	0.243	24.3%	0.730	3.003
RESILIENCIA	0.097	0.077	0.091	0.088	8.8%	0.265	3.004
	1.000	1.000	1.000	1.000			

CÁLCULO LA RAZÓN DE CONSISTENCIA (RI), ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{3.012 + 3.003 + 3.004}{3} = 3.006 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.006 - 3}{3 - 1} = 0.003 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.003}{0.525} = 0.006$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{max}	IC	IA	RC
3.006	0.003	0.525	0.006
RC < 0.1 - SI CUMPLE			

ANÁLISIS JERÁRQUICO MULTICRITERIO (ESCALA DE SAATY) DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

EXPOSICIÓN SOCIAL

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos
Grupo Etario	1.00	3.00	5.00
Servicios Educativos Expuestos	1/3	1.00	3.00
Servicios de Salud Expuestos	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1 / SUMA	0.65	0.23	1.00

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1/SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λ_{max}

CARACTERÍSTICAS	Grupo Etario	Servicios Educativos Expuestos	Servicios de Salud Expuestos	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λ_{max}
Grupo Etario	0.652	0.692	0.556	0.633	1.943	3.068
Servicios Educativos Expuestos	0.217	0.231	0.333	0.260	0.789	3.029
Servicios de Salud Expuestos	0.130	0.077	0.111	0.106	0.319	3.008
	1.000	1.000	1.000	1.000		

CÁLCULO LA RAZÓN DE CONCISTENCIA (RI), ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{3.068 + 3.029 + 3.008}{3} = 3.035 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.035 - 3}{3 - 1} = 0.018 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.018}{0.525} = 0.033$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{max}	IC	IA	RC
3.035	0.018	0.525	0.033
RC < 0.1 - SI CUMPLE			

FRAGILIDAD SOCIAL

MA TRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Material de Construcción	Estado de Conservación de la Edificación	Antigüedad de la Construcción de la Edificación	Configuración de Elevación	Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad
Material de Construcción	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Estado de Conservación de la Edificación	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Antigüedad de la Construcción de la Edificación	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Configuración de Elevación	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1 / SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MA TRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1 /SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λmax

CARACTERISTICAS	Material de Construcción	Estado de Conservación de la Edificación	Antigüedad de la Construcción de la Edificación	Configuración de Elevación	Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λmax
Material de Construcción	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	2.744	5.457
Estado de Conservación de la Edificación	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	1.415	5.437
Antigüedad de la Construcción de la Edificación	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	0.700	5.210
Configuración de Elevación	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	0.342	5.046
Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	0.177	5.083
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λmax

$$\lambda_{\max} = \frac{5.457 + 5.437 + 5.210 + 5.046 + 5.083}{5} = 5.247 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{5.247 - 5}{5 - 1} = 0.062 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.062}{1.115} = 0.056$$

Nota: Los Valores del Indice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno - Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λmax	IC	IA	RC
5.247	0.062	1.115	0.056
			RC < 0.1 - SI CUMPLE

RESILIENCIA SOCIAL

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Material de Construcción	Estado de Conservación de la Edificación	Antigüedad de la Construcción de la Edificación	Configuración de Elevación	Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad
Capacitación en Temas de Gestión del Riesgo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Conocimiento Local Sobre Ocurrencia Pasada de Desastres	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Existencia de Normatividad Política y Local	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Actitud Frente al Riesgo	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Campaña de Difusión	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1 / SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1 / SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λ_{max}

CARACTERISTICAS	Material de Construcción	Estado de Conservación de la Edificación	Antigüedad de la Construcción de la Edificación	Configuración de Elevación	Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λ_{max}
Material de Construcción	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	2.744	5.457
Estado de Conservación de la Edificación	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	1.415	5.437
Antigüedad de la Construcción de la Edificación	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	0.700	5.210
Configuración de Elevación	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	0.342	5.046
Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a la Normatividad	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	0.177	5.083
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{5.457 + 5.437 + 5.210 + 5.046 + 5.083}{5} = 5.247 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{5.247 - 5}{5 - 1} = 0.062 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.062}{1.115} = 0.056$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{max}	IC	IA	RC
5.247	0.062	1.115	0.056
			RC < 0.1 - SI CUMPLE

**ANÁLISIS JERÁRQUICO MULTICRITERIO (ESCALA DE SAATY)
DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA**

EXPOSICIÓN ECONOMICA

MA TRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Localización de la Edificación	Servicio de Agua Potable y Saneamiento	Servicios de las empresas eléctricas expuestas	Empresas de Distribución de Combustible y Gas	Servicio de empresas de transporte expuesto
Localización de la Edificación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Servicio de Agua Potable y Saneamiento	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Servicios de las empresas eléctricas expuestas	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Empresas de Distribución de Combustible y Gas	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Servicio de empresas de transporte expuesto	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1 / SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

MA TRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1 /SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λmax

PARAMETROS	Localización de la Edificación	Servicio de Agua Potable y Saneamiento	Servicios de las empresas eléctricas expuestas	Empresas de Distribución de Combustible y Gas	Servicio de empresas de transporte expuesto	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λmax
Localización de la Edificación	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503	2.744	5.457
Servicio de Agua Potable y Saneamiento	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260	1.415	5.437
Servicios de las empresas eléctricas expuestas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134	0.700	5.210
Empresas de Distribución de Combustible y Gas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068	0.342	5.046
Servicio de empresas de transporte expuesto	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035	0.177	5.083
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO DE LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI). INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λmax

$$\lambda_{max} = \frac{5.457+5.437+5.210+5.046+5.083}{5} = 5.247 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{5.247 - 5}{5 - 1} = 0.062 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.062}{1.115} = 0.056$$

Nota: Los Valores del Indice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno - Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λmax	IC	IA	RC
5.247	0.062	1.115	0.056
			RC < 0.1 - SI CUMPLE

FRAGILIDAD ECONOMICA

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Material de construcción de la edificación Municipal	Estado de Conservación de la Edificación Municipal	Antigüedad de Construcción de la Edificación Municipal	Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a	Topografía de La Edificación Municipal	Configuración de Elevación de las Edificaciones Municipales
Material de construcción de la edificación Municipal	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00	9.00
Estado de Conservación de la Edificación Municipal	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Antigüedad de Construcción de la Edificación Municipal	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Topografía de La Edificación Municipal	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Configuración de Elevación de las Edificaciones Municipales	1/9	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.91	4.80	9.68	16.53	24.33	33.00
1 / SUMA	0.52	0.21	0.10	0.06	0.04	0.03

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1 /SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λ_{max}

CARACTERISTICAS	Material de construcción de la edificación Municipal	Estado de Conservación de la Edificación Municipal	Antigüedad de Construcción de la Edificación Municipal	Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a	Topografía de La Edificación Municipal	Configuración de Elevación de las Edificaciones Municipales	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λ_{max}
Material de construcción de la edificación Municipal	0.523	0.625	0.517	0.423	0.329	0.273	0.448	3.101	6.918
Estado de Conservación de la Edificación Municipal	0.174	0.208	0.310	0.302	0.288	0.242	0.254	1.769	6.959
Antigüedad de Construcción de la Edificación Municipal	0.105	0.069	0.103	0.181	0.205	0.212	0.146	0.970	6.641
Incumplimiento de Procedimientos Constructivos de Acuerdo a	0.075	0.042	0.034	0.060	0.123	0.152	0.081	0.509	6.283
Topografía de La Edificación Municipal	0.065	0.030	0.021	0.020	0.041	0.091	0.045	0.271	6.068
Configuración de Elevación de las Edificaciones Municipales	0.058	0.026	0.015	0.012	0.014	0.030	0.026	0.160	6.194
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO DE LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{6.918+6.959+6.641+6.283+6.068+6.194}{6} = 6.511 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{6.511 - 6}{6 - 1} = 0.1022 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.102}{1.252} = 0.081$$

Nota: Los Valores del Indice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno - Jiménez 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{max}	IC	IA	RC
6.511	0.1022	1.252	0.081
			RC<0.1 - SI CUMPLE

RESILIENCIA ECONOMICA

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Población Económica Activa Desocupada	Ingreso Familiar Promedio Mensual	Organización y Capacitación Institucional	Capacitación en Tema de Gestión de Riesgo
Población Económica Activa Desocupada	1.00	3.00	5.00	7.00
Ingreso Familiar Promedio Mensual	1/3	1.00	3.00	5.00
Organización y Capacitación Institucional	1/5	1/3	1.00	3.00
Capacitación en Tema de Gestión de Riesgo	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.68	4.53	9.33	16.00
1 / SUMA	0.60	0.22	0.11	0.06

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1 /SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λ_{max}

CARACTERISTICAS	Población Económica Activa Desocupada	Ingreso Familiar Promedio Mensual	Organización y Capacitación Institucional	Capacitación en Tema de Gestión de Riesgo	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λ_{max}
Población Económica Activa Desocupada	0.597	0.662	0.536	0.438	0.558	2.356	4.223
Ingreso Familiar Promedio Mensual	0.199	0.221	0.321	0.313	0.263	1.100	4.177
Organización y Capacitación Institucional	0.119	0.074	0.107	0.188	0.122	0.492	4.037
Capacitación en Tema de Gestión de Riesgo	0.085	0.044	0.036	0.063	0.057	0.230	4.043
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO DE LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{4.223 + 4.177 + 4.037 + 4.043}{4} = 4.120 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{4.120 - 4}{4 - 1} = 0.04 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.04}{0.882} = 0.045$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{max}	IC	IA	RC
4.12	0.04	0.882	0.045
RC < 0.1 - SI CUMPLE			

ANÁLISIS JERÁRQUICO MULTICRITERIO (ESCALA DE SAATY) DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

EXPOSICIÓN AMBIENTAL

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Deforestación	Perdida de Suelo	Perdida de Agua
Deforestación	1.00	3.00	5.00
Perdida de Suelo	1/3	1.00	3.00
Perdida de Agua	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1 / SUMA	0.65	0.23	1.00

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1/SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λ_{max}

PARAMETROS	Deforestación	Perdida de Suelo	Perdida de Agua	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λ_{max}
Deforestación	0.652	0.692	0.556	0.633	1.943	3.068
Perdida de Suelo	0.217	0.231	0.333	0.260	0.789	3.029
Perdida de Agua	0.130	0.077	0.111	0.106	0.319	3.008
	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{3.068 + 3.029 + 3.008}{3} = 3.035 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.035 - 3}{3 - 1} = 0.018 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.018}{0.525} = 0.033$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{max}	IC	IA	RC
3.035	0.018	0.525	0.033
RC < 0.1 - SI CUMPLE			

FRAGILIDAD AMBIENTAL

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Características geológicas del suelo	Explotación de Recursos Naturales	Localización de Centros Poblados
Características geológicas del suelo	1.00	3.00	5.00
Explotación de Recursos Naturales	1/3	1.00	3.00
Localización de Centros Poblados	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1 / SUMA	0.65	0.23	1.00

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1 /SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λmax

PARAMETROS	Características geológicas del suelo	Explotación de Recursos Naturales	Localización de Centros Poblados	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λmax
Características geológicas del suelo	0.652	0.692	0.556	0.633	1.943	3.068
Explotación de Recursos Naturales	0.217	0.231	0.333	0.260	0.789	3.029
Localización de Centros Poblados	0.130	0.077	0.111	0.106	0.319	3.008
	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λmax

$$\lambda_{\max} = \frac{3.068 + 3.029 + 3.008}{3} = 3.035 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.035 - 3}{3 - 1} = 0.018 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.018}{0.525} = 0.033$$

Nota: Los Valores del Indice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λmax	IC	IA	RC
3.035	0.018	0.525	0.033
			RC < 0.1 - SI CUMPLE

RESILIENCIA AMBIENTAL

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

PARAMETROS	Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Ambiental	Conocimiento Ancestral para la Explotación Sostenible de sus Recursos	Capacitación en Temas de Conservación Ambiental
Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Ambiental	1.00	3.00	5.00
Conocimiento Ancestral para la Explotación Sostenible de sus Recursos Naturales	1/3	1.00	3.00
Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1 / SUMA	0.65	0.23	1.00

MATRIZ NORMALIZADA (cada elemento x 1/SUMA) - VECTOR DE PRIORIZACIÓN - VECTOR SUMA PONDERADA - λ_{max}

PARAMETROS	Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Ambiental	Conocimiento Ancestral para la Explotación Sostenible de sus Recursos	Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	Vector Priorización (Ponderación)	Vector Suma Ponderada	λ_{max}
Conocimiento y Cumplimiento de Normatividad Ambiental	0.652	0.692	0.556	0.633	1.943	3.068
Conocimiento Ancestral para la Explotación Sostenible de sus Recursos Naturales	0.217	0.231	0.333	0.260	0.789	3.029
Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	0.130	0.077	0.111	0.106	0.319	3.008
	1.000	1.000	1.000	1.000		

CALCULO LA RAZON DE CONCISTENCIA (RI), INDICE DE CONSISTENCIA (IC) y λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{3.068 + 3.029 + 3.008}{3} = 3.035 \quad IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.035 - 3}{3 - 1} = 0.018 \quad RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.018}{0.525} = 0.033$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes "n", obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{max}	IC	IA	RC
3.035	0.018	0.525	0.033
RC < 0.1 - SI CUMPLE			