

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Una Institución Adventista

**Evaluación de riesgos por sismos en las instituciones educativas
del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca, 2019**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Por:
Christiam Paul Sucapuca Suaña

Asesor:
Ing. Juana Beatriz Aquise Pari

Juliaca, noviembre de 2021

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS

Ing. Juana Beatriz Aquisé Pari, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

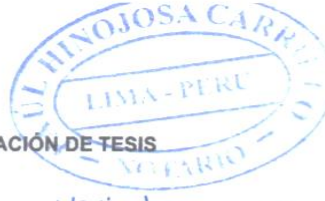
Que el presente informe de investigación titulado: **“EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMOS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA DEL DISTRITO DE JULIACA, 2019”** constituye la memoria que presenta el Bachiller **Christiam Paul Sucapuca Suaña** para obtener el título de Profesional de Ingeniero Civil, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca, a los 04 días del mes de febrero del año 2022



Ing. Juana Beatriz Aquisé Pari



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 11 día(s) del mes de Noviembre del año 2021, siendo las 13:00 horas, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, Filial Juliaca, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: Ing. Ruben Fitzgerald Sosa Aguiar el secretario: Mg. Efraim Velazquez Mamani y los demás miembros: Ing. Heron Dubely Pari Busi - Ing. Wilson Gomez Paredes y el asesor: Ing. Juana Beatriz Aguiar Pari

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Evaluación de riesgos por sismos en las instituciones educativas del barrio Santa Barbara del distrito de Juliaca, 2019"

de el(los)/la(las) bachiller(es): a) Christian Paul Sucapuca Suaña b) conducente a la obtención del título profesional de Ingeniero Civil (Nombre del Título Profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): Christian Paul Sucapuca Suaña

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>15</u>	<u>B-</u>	<u>Bueno</u>	<u>Muy bueno</u>

Candidato (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente _____ Secretario Eduardo
 Asesor _____ Miembro _____ Miembro _____
Cocapuc Candidato/a (a) _____ Candidato/a (b) _____

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, Padre eterno, leal y justo, Confío plenamente en sus promesas.

A mis padres Severo y Andrea, quienes son una bendición grande en mi vida, son los grandes maestros de quien yo aprendí mucho, los admiro por sus logros en la vida, y los amo con todo mi ser.

A mi hermana Lady, su perseverancia, constancia y fortaleza son de gran motivación en mi vida.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE ILUSTRACIONES	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Planteamiento del Problema	16
Problema General	18
Problemas Específicos	18
1.2. Objetivos de la Investigación.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos	19
1.3. Justificación	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes.....	22
2.2. Situación Actual de GRD En el Perú y el Mundo	23
2.3. Teoría y concepto de sismos	25
2.3.1. Fuentes Sismogénicas	25
2.3.2. Placas Tectónicas	26
2.3.3. Fallas Activas en Puno.....	27
2.3.4. Zonificación Sísmica en el Perú.....	28
2.3.5. Escalas de intensidad sísmica.....	29
2.3.6. Magnitud de Momento (Mw).	29
2.4. Método de Saaty o Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).....	30
2.5. Esquema para hallar la peligrosidad por Sismos	32
2.5.1. Mapa de Pendiente:	34
2.5.2. Mapa de Geología:	35
2.5.3. Mapa de Geomorfología:.....	36
2.5.4. Ubicación de Falla Activa a la zona de estudio:	37
2.6. Esquema para hallar la vulnerabilidad por sismo	38

2.6.1.	Esquema para hallar la dimensión social:	39
2.6.2.	Esquema para hallar la dimensión económica:	40
2.7.	Esquema para hallar el nivel de riesgo.....	41
2.8.	Open Data Kit para entrevistas	42
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....		44
3.1.	Situación de la GRD en el Perú y en la Región de Puno	44
3.2.	Proceso de Análisis Jerárquico.....	46
3.3.	Método de investigación.....	47
3.4.	Tipo de investigación.....	48
3.5.	Nivel de investigación.....	49
3.6.	Diseño de la investigación.....	49
3.7.	Área de estudio.....	49
3.8.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
3.8.1.	Técnica:	50
3.8.1.1.	Instrumentos de recolección de datos.	52
3.9.	Ficha de toma de datos.....	53
3.9.1.	Procedimiento de recolección de datos	55
3.9.2.	Procesamiento de la información.....	56
3.9.3.	Validez.	56
3.10.	Métodos de análisis.....	56
3.11.	Aspectos éticos.....	57
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....		58
4.1.	Nivel de peligrosidad de las II.EE.	58
4.1.1.	Resultados del parámetro de la Pendiente.....	58
4.1.2.	Resultados del parámetro de la Geología	59
4.1.3.	Resultados del parámetro de la Geomorfología	60
4.1.4.	Resultados del Factor Condicionante	61
4.1.5.	Resultados del parámetro de la magnitud de sismos por fallas geológicas. ...	62
4.1.6.	Resultados del Factor Desencadenante.....	64
4.1.7.	Matriz general de nivel de Peligro.....	65
4.2.	Comentarios sobre el análisis del nivel de peligrosidad de las II.EE.	66
4.3.	Nivel de vulnerabilidad de las II.EE.....	67
4.3.1.	Resultados del parámetro Número de estudiantes, profesores y personal.	67
4.3.2.	Resultados de la Exposición Social	68

4.3.3.	Resultados del parámetro Abastecimiento de Agua Potable	69
4.3.4.	Resultados del parámetro Servicios Higiénicos	70
4.3.5.	Resultados del parámetro Tipo de Alumbrado	71
4.3.6.	Resultados de la Fragilidad Social.....	72
4.3.7.	Resultados de parámetro Experiencia frente a eventos similares	73
4.3.8.	Resultados de parámetro capacitación en temas de GRD	74
4.3.9.	Resultados de parámetro Actitud frente al desastre.	75
4.3.10.	Resultados de la Resiliencia Social	76
4.3.11.	Resultados de la DIMENSIÓN SOCIAL.....	77
4.3.12.	Resultados de parámetro Grietas y fisuras en elementos estructurales	78
4.3.13.	Resultados de parámetro Ensayos con Esclerómetro en columnas.....	79
4.3.14.	Resultados de parámetro Ensayos con Fenolftaleína en Aceros Expuestos ..	80
4.3.15.	Resultados de parámetro Deficiencias Estructurales	81
4.3.16.	Resultados de parámetro años de antigüedad.....	82
4.3.17.	Resultados de parámetro material de construcción	83
4.3.18.	Resultados de Fragilidad Económica	84
4.3.19.	Resultados del parámetro Cercanía de las II.EE. a las fallas activas.....	87
4.3.20.	Resultados del parámetro Zonificación sísmica	88
4.3.21.	Resultados de Exposición Económica.....	89
4.3.22.	Resultados del parámetro Situación del saneamiento físico legal.....	90
4.3.23.	Resultados de la Resiliencia Económica	92
4.3.24.	Resultados de la DIMENSIÓN ECONÓMICA	93
4.3.25.	Matriz general del nivel de Vulnerabilidad	94
4.4.	Comentarios del análisis del nivel de vulnerabilidad de las II.EE.	95
4.5.	Nivel de riesgos de las II.EE.	98
4.6.	Mapas generados.....	100
4.6.1.	Mapa de Peligrosidad sísmica	100
4.6.2.	Mapa de Vulnerabilidad sísmica	101
4.6.3.	Mapa de Riesgo Sísmico	102
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		103
5.1.	Conclusiones	103
5.2.	Recomendaciones.....	108
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS		109
CAPÍTULO VII. ANEXOS		112

7.1.	Factores condicionantes (FC)	112
7.1.1.	Descriptores de la Pendiente	113
7.1.2.	Descriptores de la Geología.....	114
7.1.3.	Descriptores de la Geomorfología	115
7.1.4.	Matriz de factor condicionante	116
7.2.	Factor desencadenante (FD)	116
7.2.1.	Descriptores de la Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas	116
7.2.2.	Matriz de Factor Desencadenante	117
7.3.	Matriz de valores rangos para nivel de peligrosidad	117
7.4.	DIMENSIÓN SOCIAL.....	117
7.5.	Exposición social	118
7.5.1.	Descriptores del Número de Estudiantes, Profesores y Personal	118
7.6.	Fragilidad Social	119
7.6.1.	Descriptores de Abastecimiento de Agua Potable	120
7.6.2.	Descriptores de Servicios Higiénicos en general	121
7.6.3.	Descriptores del Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE	122
7.7.	Resiliencia Social	123
7.7.1.	Descriptores de Experiencia frente a eventos similares.....	123
7.7.2.	Descriptores de Capacitación en temas de GRD	124
7.7.3.	Descriptores de Actitud Frente al Desastre	125
7.8.	DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	126
7.9.	Fragilidad económica	126
7.9.1.	Descriptores de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	127
7.9.2.	Descriptores Ensayos con Esclerómetro para medir f'c de columnas	127
7.9.3.	Descriptores de Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos	128
7.9.4.	Descriptores de Deficiencias Estructurales	129
7.9.5.	Descripción de Años de Antigüedad	130
7.9.6.	Descriptor de Material de construcción de los pabellones	130
7.10.	Exposición económica.....	131
7.10.1.	Cercanía de la II.EE. a fallas activas de su localidad	131
7.10.2.	Zonificación Sísmica según RNE.....	132
7.11.	Resiliencia Económica	132
7.11.1.	Situación de Saneamiento Físico Legal.....	133
7.12.	Matriz de valores rango para nivel de vulnerabilidad	134

7.13.	Matriz de valores rango para nivel de riesgo.....	135
7.14.	Fichas llenadas por Institución Educativa evaluada.....	136
7.14.1.	Pabellones de la I.E. Pedro Kalbermatter.....	136
7.14.2.	Pabellones de la I.E. 306 Barcia Boniffati.....	142
7.14.3.	Pabellones de la I.E. 70542 "Santa Bárbara"	149
7.14.4.	Pabellones de la I.E. Las Mercedes.....	155
7.14.5.	Pabellones de la I.E. Politécnico Regional Los Andes	163
7.15.	Mapa de sismicidad de la región de Puno.....	170
7.16.	Instrumentos y mapas verificados.....	171

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Para estimación del valor de importancia relativa.....	32
Tabla 2 - Principales materiales empleados en el desarrollo de la investigación.....	51
Tabla 3 – Resultados del análisis de la Pendiente.....	58
Tabla 4 – Resultados del análisis de la Geología.....	59
Tabla 5 – Resultados del análisis de la Geomorfología.....	60
Tabla 6 – Resultados del Factor Condicionante.....	61
Tabla 7 – Resultados del análisis de la Magnitud de sismos por fallas geológicas.....	63
Tabla 8 – Resultados del Factor Desencadenante.....	64
Tabla 9 – Resultados del valor de la peligrosidad de las II.EE.....	65
Tabla 10 – Valor de Peligrosidad para las II.EE.....	66
Tabla 11 – Resultados del Número de estudiantes, profesores y personal Administrativo.....	67
Tabla 12 – Resultados de la Exposición Social.....	68
Tabla 13 – Resultados del abastecimiento de agua potable.....	69
Tabla 14 – Resultados de los Servicios Higiénicos en General.....	70
Tabla 15 – Resultados del tipo de alumbrado.....	71
Tabla 16 – Resultados de la Fragilidad Social.....	72
Tabla 17 – Resultados de la Fragilidad Social.....	73
Tabla 18 – Resultados de la capacitación en temas de GRD.....	74
Tabla 19 – Resultados de la capacitación en temas de GRD.....	75
Tabla 20 – Resultados de la Resiliencia Social.....	76
Tabla 21 – Resultados de la Dimensión Social.....	77
Tabla 22 – Resultados de grietas y fisuras en elementos estructurales.....	78
Tabla 23 – Resultados de ensayos con esclerómetro en columnas.....	79
Tabla 24 – Resultados de ensayos con fenolftaleína en aceros expuestos.....	80
Tabla 25 – Resultados de ensayos con fenolftaleína en aceros expuestos.....	81
Tabla 26 – Resultados de años de antigüedad.....	82
Tabla 27 – Resultados de Material de construcción.....	83
Tabla 28 – Resultados de Fragilidad Económica.....	86
Tabla 29 – Resultados de Cercanía de las II.EE. a las fallas activas.....	87
Tabla 30 – Resultados de Zonificación Sísmica.....	88
Tabla 31 – Resultados de Exposición Económica.....	89
Tabla 32 – Resultados de la Situación del saneamiento Físico Legal.....	91

Tabla 33 – Resultados de la Resiliencia Económica.....	92
Tabla 34 – Resultados de la Dimensión económica	93
Tabla 35 – Resultados del valor de la vulnerabilidad de las II.EE.	94
Tabla 36 – Valor de Vulnerabilidad para las II.EE.	95
Tabla 37 – Resultados del análisis de la Geología	98
Tabla 38 – Valor de rangos de Riesgo para cada II.EE.	99
Tabla 39 – Peso de parámetros del factor condicionante	112
Tabla 40 – Peso de los descriptores de la Pendiente	113
Tabla 41 – Peso de los descriptores de la Geología.....	114
Tabla 42 – Peso de los descriptores de la Geomorfología	115
Tabla 43 – Matriz del factor condicionante	116
Tabla 44 – Peso del descriptor Magnitud de sismos por fallas geológicas	116
Tabla 45 – Peso del descriptor Magnitud de sismos por fallas geológicas	117
Tabla 46 – Matriz de valores rango para nivel de peligrosidad.....	117
Tabla 47 – Peso de parámetros de la Dimensión Social.....	117
Tabla 48 – Peso de parámetro de la Exposición Social.....	118
Tabla 49 – Peso de descriptores del Nro. de Est., profesores y personal Ad.	118
Tabla 50 – Peso de parámetros de Fragilidad Social.....	119
Tabla 51 – Peso de descriptores de abastecimiento de agua	120
Tabla 52 – Peso de descriptores de servicios higiénicos.....	121
Tabla 53 – Peso de descriptores de tipos de alumbrado de ambientes	122
Tabla 54 – Peso de parámetros de Resiliencia Social	123
Tabla 55 – Peso de descriptores de Experiencia frente a eventos similares	123
Tabla 56 – Peso de descriptores de Capacitación en temas de GRD.....	124
Tabla 57 – Peso de descriptores de Actitud frente al desastre.....	125
Tabla 58 – Peso de parámetros de la Dimensión Económica	126
Tabla 59 – Peso de parámetros de la Fragilidad Económica.....	126
Tabla 60 – Peso de descriptores de Grietas y fisuras.....	127
Tabla 61– Peso de descriptores de Ensayos con esclerómetro	127
Tabla 62 – Peso de descriptores de Ensayos con Fenoltaleína	128
Tabla 63 – Peso de descriptores de Deficiencias Estructurales	129
Tabla 64 – Peso de descriptores de Años de Antigüedad	130
Tabla 65 – Peso de descriptores de Material de Construcción.....	130
Tabla 66 – Peso de parámetros de la Exposición económica	131

Tabla 67 – Peso de descriptor de la cercanía de las II.EE. a las fallas	131
Tabla 68 – Peso de descriptor de Zonificación Sísmica.....	132
Tabla 69 – Peso de parámetro de Resiliencia Económica.....	132
Tabla 70 – Peso de descriptor de Situación de Saneamiento Físico Legal.....	133
Tabla 71 – Matriz de valores rango para nivel de vulnerabilidad	134
Tabla 72 – Matriz de valores rango para nivel de riesgo.....	135

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Movimiento de las placas de Nazca y Sudamericana (mm/años).....	27
Ilustración 2 – Zonificación sísmica en el Perú.....	28
Ilustración 3 – Esquema para hallar el Valor de Peligro.....	33
Ilustración 4 – Mapa de Pendientes de Juliaca	34
Ilustración 5 – Mapa Geológico de Juliaca	35
Ilustración 6 – Mapa Geomorfológico de Juliaca.....	36
Ilustración 7 – Fallas Activas ubicados en Lampa y Juliaca	37
Ilustración 8 – Esquema para hallar el Valor de la Vulnerabilidad	38
Ilustración 9 – Esquema para hallar el Valor de la Dimensión Social.....	39
Ilustración 10 – Esquema para hallar el Valor de la Dimensión Económica.....	40
Ilustración 11 – Esquema para hallar el Valor del Riesgo.....	41
Ilustración 12 – Visualización del cuestionario de entrevista en ODK	43
Ilustración 13 – Situación actual en la GRD en el Perú y el Mundo.....	44
Ilustración 14 – Procedimiento para ponderación de parámetros y descriptores.....	46
Ilustración 15 – Modelo de Entrevista para Dimensión Social	53
Ilustración 16 – Modelo de Entrevista para Dimensión Económica	54
Ilustración 17 – Mapa de peligrosidad sísmica de las II.EE.	100
Ilustración 18 – Mapa de vulnerabilidad sísmica de las II.EE.	101
Ilustración 19 – Mapa de riesgo sísmico de las II.EE.	102
Ilustración 20 – Fotografías de la IE Kalbermatter	141
Ilustración 21 – Fotografías de la IE Barcia Boniffati.....	148
Ilustración 22 – Fotografías de la IE Santa Bárbara.....	154
Ilustración 23 – Fotografías de la IE Las Mercedes	162
Ilustración 24 – Fotografías de la IE Politécnico Regional Los Andes.....	169
Ilustración 25 – Mapa de Sismicidad de la región de Puno	170

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó la evaluación para conocer el nivel de riesgo de las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca. Para ello, se utilizó el proceso del análisis jerárquico establecido por Saaty y recomendado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del desastre CENEPRED.

Para conocer el nivel de peligro se halló la matriz de valores rango en función a los factores condicionantes y un factor desencadenante. Luego se compara con la matriz de peligrosidad obteniendo el nivel de peligro. Para conocer el nivel de vulnerabilidad se halló la matriz de valores rango en función a la dimensión social y la dimensión económica. Luego se compara con la matriz de vulnerabilidad, obteniendo el nivel de vulnerabilidad. Para conocer el nivel de riesgo se multiplica las matrices de vulnerabilidad y peligro de cada uno de los pabellones de las instituciones evaluadas. Se elaboró mapas geo referenciados identificando el nivel de riesgo de cada pabellón.

El nivel de riesgo para el 100% de los 20 pabellones analizados es alta. El 10% de los pabellones presentan una vulnerabilidad muy alta, el 80% de los pabellones una vulnerabilidad alta y el 10% de los pabellones una vulnerabilidad baja. El 100% de los pabellones presentan un nivel de riesgo alto ante movimientos sísmicos. Se presentan recomendaciones para una adecuada intervención puntuales para disminuir el nivel de vulnerabilidad.

Las matrices, el instrumento elaborado y los mapas servirán como fuente técnica para la toma de decisiones a los gobiernos locales y entidades competentes en la ciudad de Juliaca, así también para futuras investigaciones.

Palabras clave: Gestión del riesgo de desastres en el Perú, Sismicidad en Puno, Saaty, Mapa de riesgo sísmico, Proceso de Análisis Jerárquico

ABSTRACT

In this research work, an assessment was carried out to determine the level of risk of educational institutions in the Santa Bárbara neighborhood of the Juliaca district. To this end, the hierarchical analysis process developed by Saaty and recommended by CENEPRED was used.

To determine the level of danger, the matrix of values ranged according to the conditioning factors and a trigger factor was found. It is then compared with the hazard matrix to get the hazard level. To determine the level of vulnerability, we found the matrix of values rank according to the social dimension and the economic dimension. It is then compared to the vulnerability matrix, obtaining the vulnerability level. To determine the level of risk, the vulnerability and hazard matrices of each of the pavilions of the institutions evaluated are multiplied. Geo-referenced maps were produced identifying the level of risk of each pavilion.

The risk level for 100% of the 20 wards analysed is high. Ten per cent of the flags have a very high vulnerability, 80 per cent of the flags have a high vulnerability and 10 per cent of the flags have a low vulnerability. 100% of the pavilions have a high risk level for seismic movements. Recommendations are presented for an appropriate and timely intervention to reduce the level of vulnerability.

The matrices, the tool developed and the maps will serve as a technical source for decision-making by local governments and competent entities in the city of Juliaca, as well as for future research.

Keywords: Disaster Risk Management in Peru, Seismicity in Puno, Saaty, Seismic Risk Map. Analytical Hierarchical Process

CAPÍTULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Los países del borde Occidental de América del Sur entre ellos Perú, Centroamérica, América del Norte, parte Oriental de Japón, Nueva Zelanda, y demás países que bordean el Océano Pacífico están en una región de alto potencial sísmico y volcánico; conocida también como el Cinturón de Fuego del Pacífico.

Históricamente el Perú ha sido testigo de la ocurrencia de grandes terremotos que han producido grandes pérdidas de vidas humanas, materiales e interrupción de actividades económicas. (Tavera, Bernal, Condori, & Ordaz, 2014). Casos representativos de sismos de gran magnitud ocurridos en el sur del Perú y que podrían afectar a la zona de estudio son: Los sismos en el Norte de Chile en 1868 con 9.1 Mw y en 1877 con 9.0 Mw, donde según el Dr. Hernando Tavera aún falta liberar toda su energía acumulada; El sismo reciente en Arequipa el 2001 con 8.2 Mw, que habría liberado sólo una parte de la energía acumulada del sismo de 1868. Dichos sismos son producto de la subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana. (Tavera, 2014)

Otros sismos tienen como origen los sistemas de fallas geológicas, existen fallas que no tuvieron actividad aparente y lejos de considerarse una falla inactiva debería considerarse una falla peligrosa por la acumulación de energía. (Macharé & Benavente). En el departamento de Puno las más representativas son, Sistema de falla Cuzco – Lagunillas - Mañazo, Alto Condoroma - Caylloma, Urcos – Sicuani - Ayaviri y fallas locales ubicados cerca del área de estudio. (COER - PUNO, 2017). Por ejemplo, el sismo reciente el 2016 en Lampa - Ocuvi de 6.2 Mw a 10 Km de profundidad de origen en el sistema de fallas Ocuvi-Orduña y que se sintió en la Ciudad de Juliaca. (Delgado M., Aguirre A., & Taipe M, 2016).

La Gestión de Riesgo de Desastres en el Perú evoluciona como consecuencia de impactos negativos producidos por diversos fenómenos naturales. Un ejemplo es el sismo y

alud ocurrido en Ancash, Yungay en 1970; a raíz de ese desastre, es que dos años después se crea el Sistema de Defensa Civil que actualmente es el Instituto Nacional de Defensa Civil. Otro ejemplo es el sismo ocurrido en Ica en 2007 de 7.0 ML, a pesar de que se tenía creado el INDECI la poca efectividad y estrategia hizo que se revise las normativas vigentes e implementando la política 32 Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, la Ley 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo del Desastre el año 2011 y para gobiernos regionales como Puno los planes de prevención y reducción del riesgo de desastres al 2021.

Entonces en la presente investigación enfatiza la importancia de evaluar los niveles de peligro, se considera como factor desencadenante a la falla geológica de la Parina que pertenece al sistema de fallas Ocuviri-Orduña, Puno, este parámetro se respalda por las investigaciones recientes de la Universidad de Cambridge, que menciona que dichas fallas generan sismos menores a 7.5 Mw, pero sus hipocentros son mucho más superficiales que los sismos de subducción y por lo tanto pueden generar muchos más daños. (Wimpenny, Copley, Benavente, & Aguirre, 2018). Evaluar los niveles de vulnerabilidad y riesgo ante movimientos sísmicos de las Instituciones Educativas del Barrio Santa Bárbara, que tienen una población entre 500 a 2000 estudiantes. Utilizando la metodología de Saaty, revisión de información técnico científica actual y realizando observaciones y ensayos. Los resultados de los estudios servirán como fuente técnica para la toma de decisiones a nivel de Entidad o UGEL, contribuyendo así a la prevención y/o rehabilitación de las Instituciones Educativas críticas encontradas antes de que ocurran sismos minimizando las pérdidas económicas, humanas y costo social.

A pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno para señalar elementos expuestos y zonas de peligrosidad, aún se necesita identificar los niveles de riesgo ante fenómenos naturales de diversa índole a nivel nacional para varias estructuras como viviendas, edificios multifamiliares, infraestructuras estatales, edificios comerciales, Instituciones Educativas, etc.

Identificando estos niveles de riesgo se podrán tomar las primeras medidas de prevención ante desastres, preparar a la población, reforzar estructuralmente los edificios en niveles muy altos de vulnerabilidad y así aportar hacia la reducción del impacto de un futuro sismo. Identificar los pabellones en vulnerabilidad alta o muy alta será un factor importante para la toma de decisiones o así poder realizar una correcta gestión preventiva.

Problema General

¿Cuál es el nivel de riesgos ante movimientos sísmicos que presentan las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca?

Problemas Específicos

- a) ¿Cuál es el nivel peligrosidad según la caracterización del peligro ante movimientos sísmicos que presentan las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca?
- b) ¿Cuál es el nivel vulnerabilidad según el análisis de elementos expuestos susceptibles a movimientos sísmicos que presentan las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca?
- c) ¿Existe un mapeo geo referencial de niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante movimientos sísmicos en las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca?

1.2. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Evaluar el nivel de riesgo ante movimientos sísmicos que presentan las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca

Objetivos Específicos

- a) Identificar el nivel de peligrosidad según la caracterización del peligro ante movimientos sísmicos que presentan las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca.
- b) Identificar el nivel vulnerabilidad según el análisis de elementos expuestos susceptibles a movimientos sísmicos que presentan las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca.
- c) Elaborar un mapeo geo referencial de niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante movimientos sísmicos en las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara del distrito de Juliaca.

1.3. Justificación

La presente investigación se justifica porque los resultados permitirán contribuir a la solución parcial de un problema y es la identificación del riesgo sísmico que tienen las Instituciones Educativas más representativas que tiene el barrio Santa Bárbara de la Ciudad de Juliaca ante la probabilidad de que suceda un sismo en la región de Puno.

Actualmente se presume una cierta vulnerabilidad sobre el estado de la infraestructura de las Instituciones Educativas frente a la ocurrencia de un sismo significativo en la ciudad de Juliaca. Así que es menester la utilización de una metodología que pueda resolver y unir parámetros cualitativos y cuantitativos de manera eficaz como es la de Saaty, para luego mediante entrevistas y ensayos a los pabellones de las Instituciones Educativas procesarlos y expresarlos en mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo.

La historia en nuestro país y experiencias internacionales nos deja lecciones de que la identificación, prevención y respuesta frente a fenómenos naturales es el camino para reducir vulnerabilidades. Es cierto que no se puede reducir el peligro ya que ésta depende de las condiciones del lugar; pero sí se puede reducir la vulnerabilidad que tienen las instituciones educativas frente a eventos sísmicos, ya que la vulnerabilidad depende más bien de condiciones propias de la edificación, su método de construcción, el diseño, las posibles reparaciones que necesitaría, la capacidad de reacción y respuesta de los estudiantes y maestros. Reducir la vulnerabilidad sísmica es importante a fin de que se pueda cuidar la salubridad, tranquilidad y seguridad de los niños estudiantes y no puedan sufrir riesgos que pueden ser prevenidos ante la ocurrencia de un sismo. Reducido la vulnerabilidad se minimiza el riesgo sísmico.

Se empleó programas que usen el Sistema de Información Geográfica (SIG) y de dibujo como el AutoCAD Civil 3D. Los instrumentos presentados en la tesis han sido evaluadas y

validadas por un especialista en riesgo de desastres. Los beneficiarios directos son la comunidad educativa que está enmarcada en la zona de estudio.

Además, los resultados del presente proyecto contribuirán de manera teórica y técnica a la comunidad científica, los mapas temáticos, los resultados y conclusiones de esta investigación pueden ser tomadas en cuenta para investigaciones similares, o ampliar futuras investigaciones. Además, los datos evaluados e interpretaciones siguen metodologías propuestas recomendadas y aprobadas por entidades especializadas en gestión del riesgo de desastre como CENEPRED e INDECI.

Como país nos hace falta una cultura de prevención, si conocemos bien los peligros y vulnerabilidades de nuestra zona se podrá tomar mejores decisiones al diseñar dichas estructuras. Un problema latente es la falta de interés de parte de las autoridades de gobiernos locales o regionales para identificar los peligros de sus regiones en sus planes de desarrollo urbanos y otros. La presente investigación por lo tanto es crucial y vital para que sirva como antecedente técnico científico a entidades como la municipalidad de San Román como también hacia la UGEL San Román a través del programa PREVAED 0068.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

(Lazo Muñoz & Polanco Aguilar, 2018), en su informe de evaluación de riesgo por sismos en el asentamiento humano Los Girasoles, distrito de Ventanilla, Lima, Analiza el impacto potencial que un movimiento sísmico puede ocasionar a los pobladores aledaños y sus medios de vida. En el primer capítulo desarrolla justificación e importancia de elaborar una evaluación de riesgo de desastres, marco legislativo. En el segundo capítulo describe las características generales del área de estudio, su ubicación geográfica, características sociales, económicas y físicas. En el tercer capítulo se determinan los factores condicionantes y factores desencadenantes del peligro sísmico y así definir sus niveles representándolos en un mapa de peligro. En el cuarto capítulo analiza la vulnerabilidad en dos dimensiones, económico y social. En el quinto capítulo el cálculo del riesgo por sismo elaborando un mapa de riesgo. Finalmente, en el sexto capítulo se evalúa el control de riesgos para definir la aceptabilidad o tolerancia de riesgos. Esta evaluación se basa en los procedimientos del Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED, así como de los lineamientos técnicos del proceso de estimación del riesgo de desastres.

(Nervi Laura, 2017), en su tesis “Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada según la norma E-070 del RNE de la ciudad de Juliaca Puno” presentada en la Universidad Peruana Unión, donde realiza un análisis de vulnerabilidad sísmica en 40 viviendas de albañilería confinada en viviendas aledañas a la avenida Huancané y Salida Cuzco, donde se enfoca en elaborar un instrumento propio en forma de encuesta de inspección visual y analiza los datos para determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica.

(Delgado M., Aguirre A., & Taipe M, 2016), en su informe técnico presentado para el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico titulado Evaluación Post Sismo del 01 de diciembre de 2016: Reactivación del segmento Parina Sistema de fallas Ocuvi – Orduña Puno, donde

elabora un informe luego del sismo de Magnitud 6.0 Mw a 10 Km de Profundidad, un sismo superficial y que demuestra una posible fuente de fallas y que dejaron daños estructurales en los distritos de Lampa, Paratia, Ocuvi, Vila Vila, Santa Lucía, Cabanillas y Palca. Las conclusiones fueron las siguientes, que el sismo ocurrido mencionado anteriormente fue producto de la reactivación del segmento de falla denominado Parina (Sistema de fallas Ocuvi-Orduña) que por sus características morfológicas corresponde a una estructura geológica activa. Los suelos en el área evaluada corresponden en su mayoría a depósitos no consolidados; con características geotécnicas incompetentes que amplifican las ondas sísmicas. Por ser zonas relativamente cercanas a la ciudad de Juliaca, y a la zona de estudio del presente proyecto se toma en cuenta este informe.

2.2. Situación Actual de GRD En el Perú y el Mundo

Conocer cómo ha sido la evolución de la gestión del riesgo de desastres (GRD) en nuestro país, y el impacto que tuvo las cumbres internacionales es considerado de vital importancia para tener una visión completa y así comprender el porqué de la importancia de la elaboración de mapas de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo, así como también conocer qué mecanismos tiene nuestro país para afrontar riesgos futuros. A continuación, se describe la infografía que se presenta en el ítem 3.1. “Situación de la GRD en el Perú”.

CUMBRES MUNDIALES:

Tokio, abril de 1989, se celebra el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (DIRND), Fue uno de los primeros eventos cumbre de carácter mundial, Hasta ese entonces todavía se usaba el término “Desastres Naturales”, éstos eran vistos desde el punto de vista de la fatalidad, como catástrofes inevitables contra los que no se puede hacer mucho, se concluyó entonces que muchos de los efectos son el resultado de la falta de planificación

de las ciudades, preparación de la población y medidas de prevención de parte de sus gobiernos. (Lechat, 1989)

En 1999, se celebra la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD), en donde se aplica el concepto de sostenibilidad y Desarrollo Sostenible. (ONU, 2001). En 2005, se celebra del Marco de Acción de Hyogo con vigencia hasta el 2015, donde se busca fortalecer la resiliencia en los países, mejorar su institucionalidad y autoridades. Japón, 18 de marzo del 2015, se celebra el Marco de Sendai para la Reducción de Desastres con vigencia hasta el 2030. Actualmente estamos dentro de su periodo, con objetivos claros de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones, relativas a la exposición, Vulnerabilidad y características de las amenazas o peligros. (United Nations, 2015).

GRD EN EL PERÚ Y SISMOS DE GRAN INTENSIDAD.

En 1471 se tiene el registro de sismo y erupción volcánica más antiguo del Perú ocurrió en Arequipa con una Intensidad VIII IMM. El 13 de agosto de 1868, Tacna, Arequipa, Chile. Sismo y tsunami de 9.0 Mw. Según Hernando Tavera director ejecutivo del Instituto Geofísico del Perú falta liberar la energía acumulada desde esa fecha hasta la actualidad. En 1942 se crea el Ministerio de Salud pública y asistencia como las primeras instituciones nacionales que brindan Auxilio Social de emergencia. El 22 de mayo de 1960, Valdivia Chile, Se registró el terremoto más violento seguido por un tsunami registrado hasta la fecha con 9.5 Mw. El 31 de mayo de 1970, Yungay, Ancash, Se registró un sismo y alud que sepultó las ciudades de Ranrahirca y Yungay de 7.8 MI y una intensidad VIII IMM.

Producto del desastre ocurrido en Yungay, en 1972 se crea el Sistema Nacional de Defensa Civil, actualmente Instituto Nacional de Defensa Civil. El 23 de junio del 2001 en Arequipa, Moquegua y Tacna. Sismo de 8.2 Mw. El 15 de agosto del 2007 en Ica, Sismo de 7.9 Mw. Particularmente este sismo hizo ver que la previsión y prevención de parte de las

entidades e instituciones tecnológicas no estaban funcionando, se tuvo que revisar la ley del Sistema Nacional de Defensa Civil y posteriormente en el 2011 se aprueba la Ley 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. El 2012 en el D.L. N° 111-2012-PCM de implementa la Política Nacional 32.

El 01 de diciembre del 2016 ocurrió un sismo en Lampa, Ocuvi de 6.2. Mw a 10 Km de profundidad. Afectó a varias Instituciones Educativas de la ciudad de Juliaca y de la zona de estudio.

2.3. Teoría y concepto de sismos

2.3.1. Fuentes Sismogénicas

La primera fuente se da en la parte superficial de la convergencia entre las placas de Nazca y Sudamericana, ocurren los sismos más importantes del Perú en cuanto a su magnitud ($M_w > 8,0$) e intensidad de movimiento del suelo. Muchos de estos sismos ocurrieron acompañados por tsunamis lo cual incrementó el daño, principalmente la costa del Perú. (Tavera, 2014)

Como segunda fuente se tiene las distintas fallas geológicas de variedad dimensiones y geometrías ubicadas en todo nuestro país. Dicha fuente da comienzo a eventos sísmicos con magnitudes de hasta 6,5 Mw, los cuales causan daños en áreas reducidas, pero con importantes niveles de sacudimiento del suelo. Eventos recientes y representativos en nuestro país son los ocurridos en los años 1990 y 1991 con magnitudes de 6,5 Mw en la región de San Martín, Alto Mayo, fenómeno que estuvo acompañados de deslizamiento y procesos de licuación de suelos importantes. (Tavera, 2014)

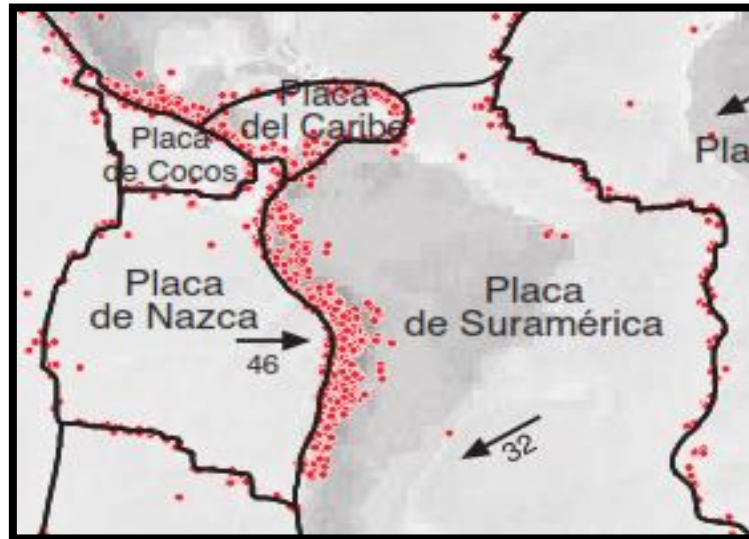
Como tercera fuente se agrupan a los sismos que se producen por la deformación interna de la placa de Nazca por debajo de la cordillera de los Andes, a profundidades de 100 km o más. Dicha fuente da comienzo a eventos sísmicos con magnitudes de hasta de 7,0 Mw y en

general, producen procesos de licuación de suelos en valles de las zonas subandinas y andinas. Eventos importantes y representativos como en el año 2005 con una magnitud de 7.0 Mw en Loreto, Yurimaguas. (Tavera, 2014)

2.3.2. Placas Tectónicas

El Perú se encuentra ubicado al borde de la placa Sudamericana y la Placa de Nazca. Existe un proceso de subducción y convergencia o confluencia de la placa de Nazca por debajo de la placa Sudamericana, esta interacción da origen a sismos de diversos focos y magnitudes, ubicados a distintas profundidades, todas asociadas a la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera, la deformación de la corteza a niveles superficiales y a la fricción de ambas placas (Tavera, 2014). La gran mayoría de los terremotos ocurren a lo largo de los márgenes de las grandes placas de nuestro planeta. Las flechas indican la velocidad con la cual se mueven en unidades de milímetro por año. La placa de Nazca se mueve a 46 mm/año y la Placa de Sudamérica a 32 mm/año (Incorporated Research Institutions for Seismology, 2020)

Ilustración 1 – Movimiento de las placas de Nazca y Sudamericana (mm/años)



Nota. Fuente IRIS USGS (2020)

Según las observaciones del Instituto Geofísico del Perú, la placa Oceánica de Nazca se mueve con una velocidad de, aproximadamente a unos, 10 cm/año contra la placa continental que se mueve a 4 cm/año en sentido contrario. La interacción es la placa de Nazca se introduce por debajo de la placa Sudamericana. Estos movimientos producen acumulación de energía en ciertas zonas donde hay una resistencia al desplazamiento de placas. Cuando se libera esta energía lo hace en forma de sismos o erupciones volcánicas (Tavera, 1993)

2.3.3. Fallas Activas en Puno

Nuestro país ha avanzado en identificar, cartografiar y reconocer las características de las mayores fallas activas en el Perú, sin embargo, dicha información aún falta mayor información. Una falla que no se ha movido los últimos 2000 años, no se debería considerar una falla inactiva, sino muy peligrosa por la cantidad de energía acumulada y que será liberada más temprano que tarde. (Macharé & Benavente). Los sismos por fallas geológicas generan

sismos menores a 6.5 Mw, pero sus hipocentros son mucho más superficiales a los sismos por subducción y podrían generar considerables daños en la Región de Puno. (Tavera, 2014)

El sistema de Fallas Ocuvi-Orduña en Puno sí representa un potencial peligro en nuestra zona. Aún hay muy poca bibliografía con respecto al sistema de fallas activas en la región. El sismo ocurrido el 2016 en Lampa - Ocuvi, sirvió para hacer más trabajos al respecto. Observaciones sugieren que el sismo está relacionado con la reactivación del segmento de falla geológica Parina que forma parte del Sistema de Fallas Ocuvi-Orduña, como evidencia es el desplazamiento o ruptura superficial a lo largo de su segmento. (Delgado M., Aguirre A., & Taipe M, 2016)

2.3.4. Zonificación Sísmica en el Perú

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, el territorio nacional se divide en cuatro zonas. La zona de estudio de la presente tesis corresponde a la Zona 3.



Ilustración 2 – Zonificación sísmica en el Perú

Nota. Fuente RNE (2018)

2.3.5. Escalas de intensidad sísmica

Escala de Mercalli, su nombre se debe al sismólogo Giuseppe Mercalli en 1902. Se basa en el efecto o daño producido en las estructuras y la sensación que percibe las personas. Se usó para estimar la intensidad de los eventos sísmicos históricos. En la actualidad se usa la Escala de Mercalli Modificada. (Gardella, 2018)



Escala de Richter (ML), deducida en 1935 por el geofísico Charles Richter. Es una escala logarítmica de la amplitud del movimiento de un sismógrafo estándar situado a aprox. a 100km de distancia del epicentro. Es conocida como magnitud local. (Gardella, 2018)



2.3.6. Magnitud de Momento (Mw).

Desarrollado en 1979 por Thomas C. H. y Hiroo Kanamori como sucesora de la escala de Richter. Es una escala logarítmica para medir y comparar sismos con procedimientos más modernos. Se basa en la medición total que libera un sismo. (Gardella, 2018)



2.4. Método de Saaty o Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ)

Este método es ampliamente usado no solamente en el área de la ingeniería sino también para medir parámetros cualitativos como las investigaciones a continuación:

El artículo publicado en el año 2019 en la base de datos Scopus, de título: “Demarcation of liquefaction zones and risk reduction in Fiji Islands from a geomatics perspective: a case study of Viti Levu Island”, Se realizó el estudio del peligro de licuefacción evaluando su geología, datos de suelo y geomorfología de la isla de Vity. Para ello utilizan el método del proceso de análisis jerárquico de Saaty, el resultado lo expresan en zonas de potencial peligro de licuefacción en “bajo”, zonas “moderadas”, “Altas”, o “Muy Altas”, para que los responsables de tomar decisiones y planificadores formulen políticas de reducción del riesgo. (Varo, 2019)

Un artículo publicado en el año 2016 en la base de datos Scopus, de título “Using Spatial Multi-Criteria Analysis and Ranking Tool (SMART) in earthquake risk assessment: a case study of Delhi region, India”, Utilizaron la herramienta de clasificación y análisis multicriterio de Saaty para evaluar el peligro, la vulnerabilidad y el riesgo de terremotos como estudio de caso para demostrar la aplicación del método de análisis multicriterio de Saaty, Los mapas de riesgo desarrollados pueden resultar útiles en el proceso de toma de decisiones y formulación de medidas de mitigación de riesgos. (Sinha, 2016)

El artículo publicado en el año 2021 en la base de datos Scopus, de título “GIS-based multicriteria evaluation for earthquake response: a case study of expert opinion in Vancouver, Canada”, El análisis multicriterio de Saaty proporciona un marco de evaluación para la toma de decisiones complejas mediante la cuantificación de variables. Bajo el contexto de preparación y respuesta post-desastre ante un terremoto, se identifican zonas de alto riesgo y resaltar poblaciones vulnerables. Las diferencias en los resultados observados resaltan la importancia de la planificación eficiente para la respuesta ante terremotos. (Walker, 2021)

El artículo publicado en el año 2017, de título “Metodología para elaborar mapas de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, análisis del caso ladera sur de Tuxla Gutiérrez, Chiapas”, Publicada por Scielo México. Menciona que para realizar el mapa de amenazas por procesos de remoción en masa (PRM) se elaboró a partir del método heurístico con combinación del análisis multicriterio, y determinada cinco niveles de amenaza en Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja con sus respectivos porcentajes. (Tenorio, 2017)

En la presente tesis se usa el método desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty en 1980, el cual sirve para resolver problemas complejos que contemplen múltiples criterios, como es el caso del análisis de riesgo sísmico, el cual contempla **descriptores cuantitativos** y **descriptores cualitativos**.

Una de las ventajas de usar este método es que permite combinar lo objetivo, racional y tangible de las ciencias exactas con lo subjetivo, emocional e intangible del comportamiento social y humano, es un método más completo y universal. Esta construcción de modelo jerárquico permitirá estructurar el problema de manera visual y así poder tomar decisiones. (CENEPRED, 2015). Actualmente es usado en los estudios de evaluación de riesgos y desastres en nuestro país el cual recomienda el CENEPRED en su manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales en su segunda versión. Se usa la siguiente escala de Saaty para estimar el valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores desarrollada en la matriz de pares:

Tabla 1 – Para estimación del valor de importancia relativa

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo mas importante que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante o preferido que el segundo.
5	Mas importante o preferido que...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que 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 ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Nota. Fuente Cenepred (2015)

2.5. Esquema para hallar la peligrosidad por Sismos

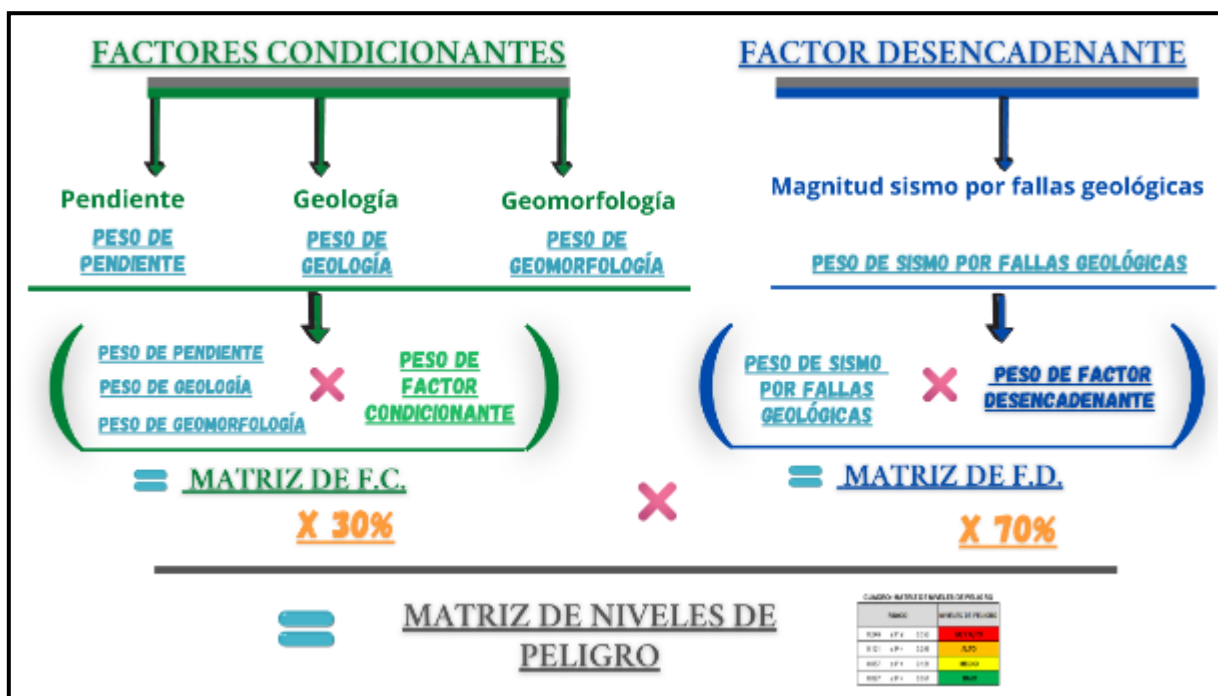
Se define el peligro como a la probabilidad que un fenómeno físico, que es potencialmente dañino, principalmente de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos. (Ley N° 29664 , 2011).

(CENEPRED, 2015) nos recomienda una metodología para averiguar el nivel de peligrosidad el cual consiste en hallar una matriz de peligrosidad con valores del rango el cual podamos ubicar a la zona de estudio evaluada, si es Muy alta, Alta, Media, o Baja. El cual se elaboró el esquema para hallar el valor del peligro y adaptándolo para la presente

investigación, se usa el método de Saaty el cual nos pide ponderar Factores Condicionantes y Desencadenantes de la zona. La importancia del método se explica en el ítem 2.4.

Se considera como Factores Condicionantes a aquellas condiciones propias de la zona de estudio como la Pendiente, la Geología y la Geomorfología de la zona de estudio, en este caso Juliaca. Se considera como Factor Desencadenante como aquella que puede desencadenar el desastre potencial, en este caso la magnitud potencial de las fallas activas más cercanas. El esquema para identificar el valor del peligro es el siguiente:

Ilustración 3 – Esquema para hallar el Valor de Peligro

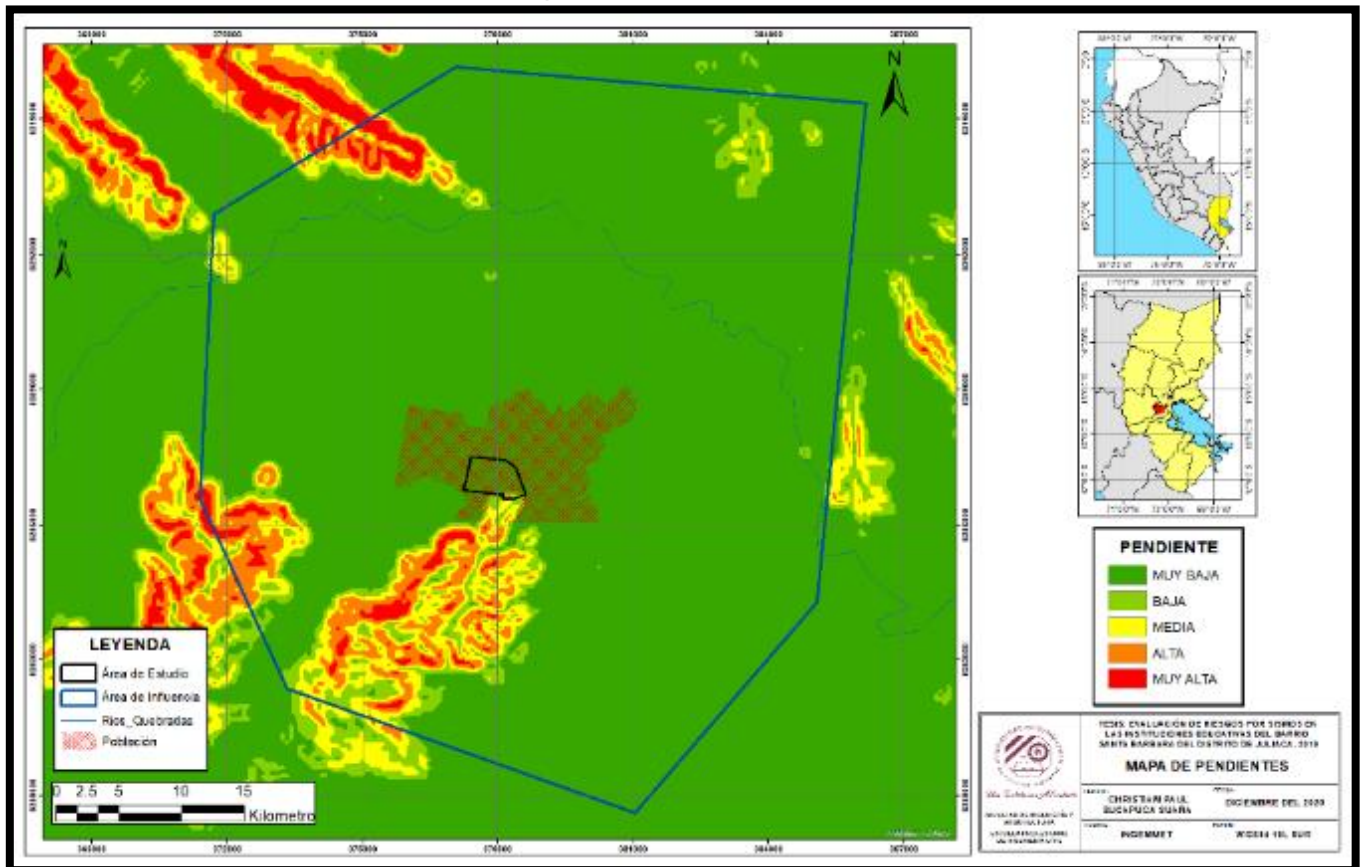


Nota. Fuente CENEPRED (2015)

2.5.1. Mapa de Pendiente:

La pendiente es la inclinación que tiene el terreno respecto a la horizontal, un terreno con una pendiente pronunciada afecta de manera directamente proporcional al nivel de peligrosidad de la zona de estudio. Se presenta el mapa de pendiente el cual se trabajó en un programa GIS, y se tomó como fuentes los archivos Raster de pendiente del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el mismo que fue validado por un evaluador de riesgos de desastres. El valor de la pendiente se incluirá en el análisis de la matriz de peligrosidad presentada en el ítem 4.1.1. La pendiente presentada a continuación es moderada de 5° a 15° en la Zona de Estudio.

Ilustración 4 – Mapa de Pendientes de Juliaca

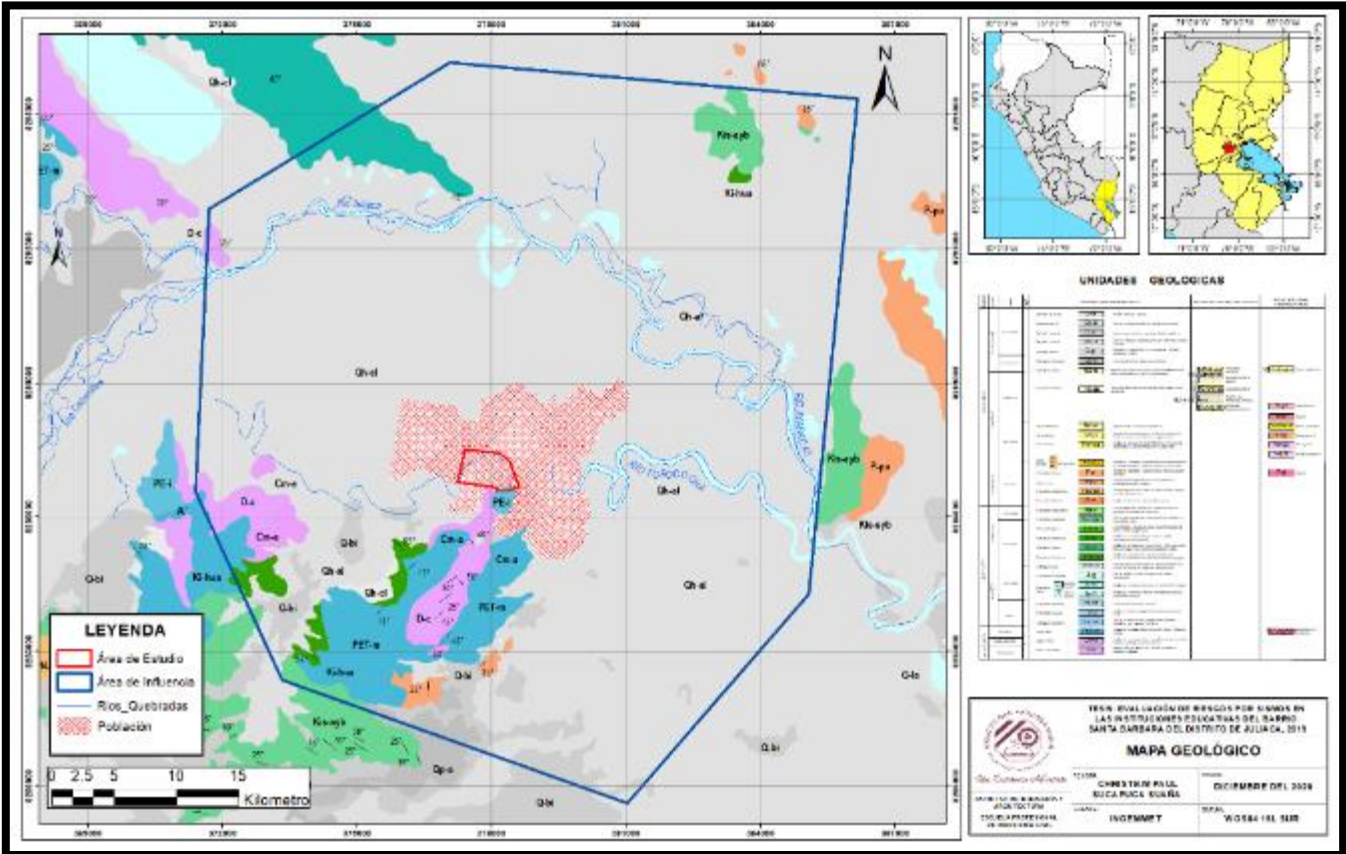


Nota. Fuente INGEMMET (2020)

2.5.2. Mapa de Geología:

La geología estudia la composición y estructura de la parte superficial de un terreno, un terreno que presenta depósitos aluviales es muy diferente a uno con depósitos volcánicos y afecta de manera directamente proporcional al nivel de peligrosidad de la zona de estudio. Se presenta el mapa de geología el cual se trabajó en un programa GIS, y se tomó como fuentes los archivos Raster de geología del INGEMMET, el mismo que fue validado por un evaluador de riesgos de desastres. El valor de la geología se incluirá en el análisis de la matriz de peligrosidad presentada en el ítem 4.1.2. La geología de la Zona de Estudio, Ciudad de Juliaca pertenece en su mayoría a Depósitos Aluviales (Qr-al).

Ilustración 5 – Mapa Geológico de Juliaca

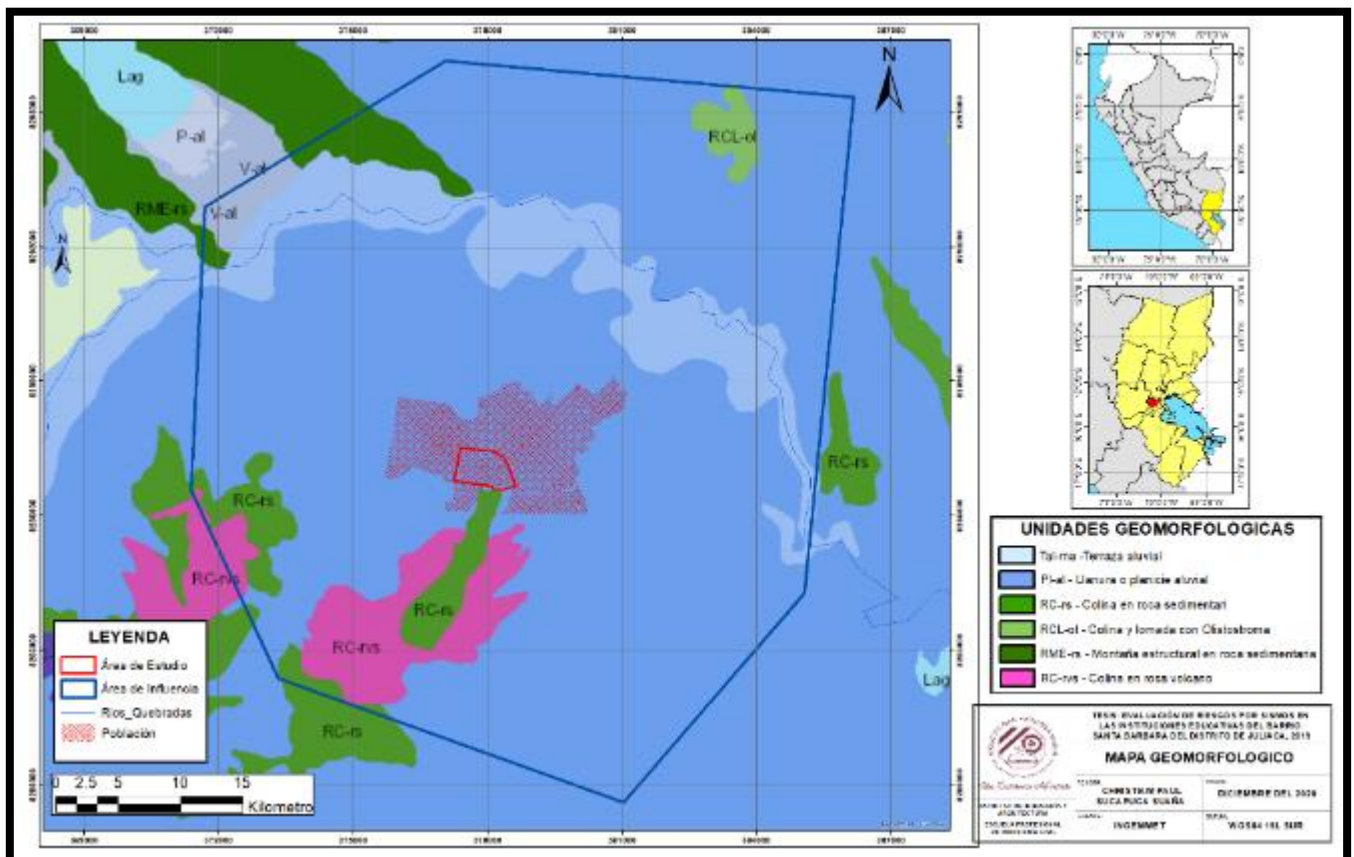


Nota. Fuente INGEMMET (2020)

2.5.3. Mapa de Geomorfología:

La geomorfología estudia la forma de la superficie terrestre, la geomorfología de un terreno afecta de manera directamente proporcional al nivel de peligrosidad de la zona de estudio. Se presenta el mapa de pendiente el cual se trabajó en un programa GIS, y se tomó como fuentes los archivos Raster de geomorfología del INGEMMET, el mismo que fue validado por un evaluador de riesgos de desastres. El valor de la geomorfología se incluirá en el análisis de la matriz de peligrosidad presentada en el ítem 4.1.3. La geomorfología de la Zona de Estudio, Ciudad de Juliaca pertenece en su mayoría a Llanura o Planicie aluvial (PI-al).

Ilustración 6 – Mapa Geomorfológico de Juliaca



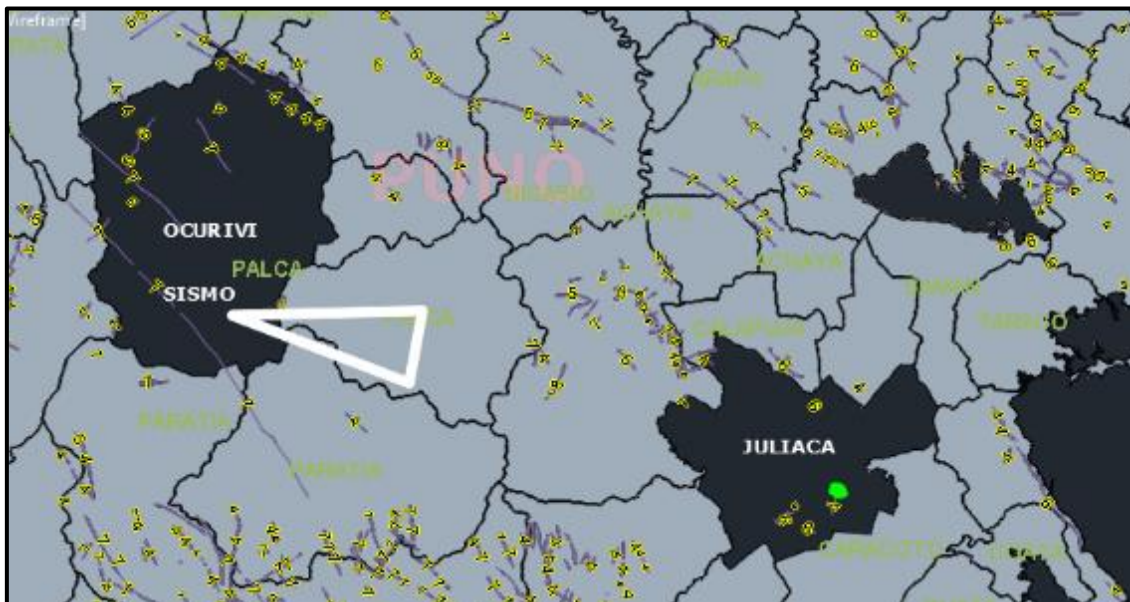
Nota. Fuente INGEMMET (2020)

2.5.4. Ubicación de Falla Activa a la zona de estudio:

La ubicación de fallas activas ubicados en Lampa y Juliaca son considerados de importancia ya que un movimiento sísmico proveniente de dichas fallas afectaría de manera directamente proporcional al nivel de peligrosidad de la zona de estudio. Se presenta el mapa de fallas geológicas el cual se trabajó en un programa CAD, y se tomó como fuentes los archivos Raster de geomorfología del INGEMMET. Este valor se incluirá en el análisis de la matriz de peligrosidad presentada en el ítem 4.1.4. La falla de Ocurivi-Orduña en Lampa el cual está activo y tuvo su última actividad en 2016 está a unos 80 Km aproximadamente a la zona de estudio. (Delgado M., Aguirre A., & Taipe M, 2016). Según Hernando Tavera los sismos por fallas geológicas generan sismos menores a 6.5 Mw. (Tavera, 2014)

Según datos obtenidos del USGS del sismo ocurrido el 01 de diciembre del 2016 tenemos como origen: Coordenadas geográficas: Latitud: -15.294° y Longitud: -70.823° y convertidos a coordenadas UTM serían: Este: 304255.6 y Norte: 8308334.3.

Ilustración 7 – Fallas Activas ubicados en Lampa y Juliaca



Nota. Fuente INGEMMET (2016)

2.6. Esquema para hallar la vulnerabilidad por sismo

Para hallar el valor de la vulnerabilidad en las Instituciones Educativas por sismos se considerarán dos dimensiones: la dimensión social y la dimensión económica. Para el valor de la dimensión social se consideran factores cualitativos, esto es ver la vulnerabilidad de las instituciones desde un punto de vista humano, cómo reaccionan ante los desastres y si cuentan con diseños en elementos no estructurales resistentes frente a un evento sísmico. Para el valor de la dimensión económica se consideran valores cuantitativos, esto es ver la vulnerabilidad de las instituciones desde un punto de vista de diseño para ello se aplicarán ensayos y mediciones. El esquema para identificar el valor de la vulnerabilidad según las recomendaciones del Manual de evaluación de riesgos (CENEPRED, 2015) es el siguiente:

Ilustración 8 – Esquema para hallar el Valor de la Vulnerabilidad

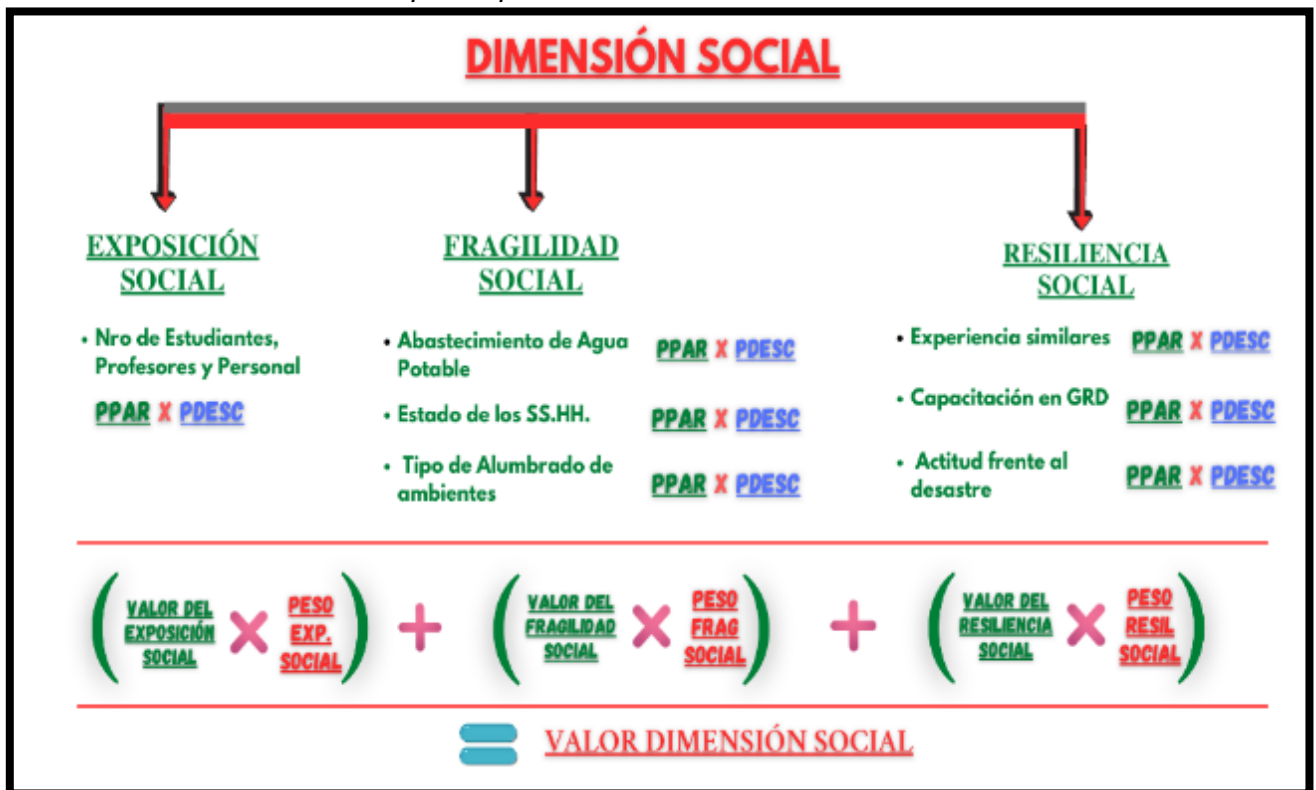


Nota. Fuente propia (2021)

2.6.1. Esquema para hallar la dimensión social:

Se considera de importancia analizar la dimensión social como el número de personas que ocupan la Institución Educativa ya que el fin último de un buen diseño estructural es la de salvaguardar vidas, en el aspecto de fragilidad social es importante considerar el abastecimiento de agua potable, el estado de los servicios higiénicos y el alumbrado de los ambientes en general, esto para poder medir la capacidad de respuesta después de ocurrido el sismo, por último también se considera en el análisis del riesgo el aspecto de la resiliencia social, principalmente para poder incentivar las capacitaciones y simulacros de sismos. Para hallar el valor de la dimensión social se sigue la siguiente ruta:

Ilustración 9 – Esquema para hallar el Valor de la Dimensión Social

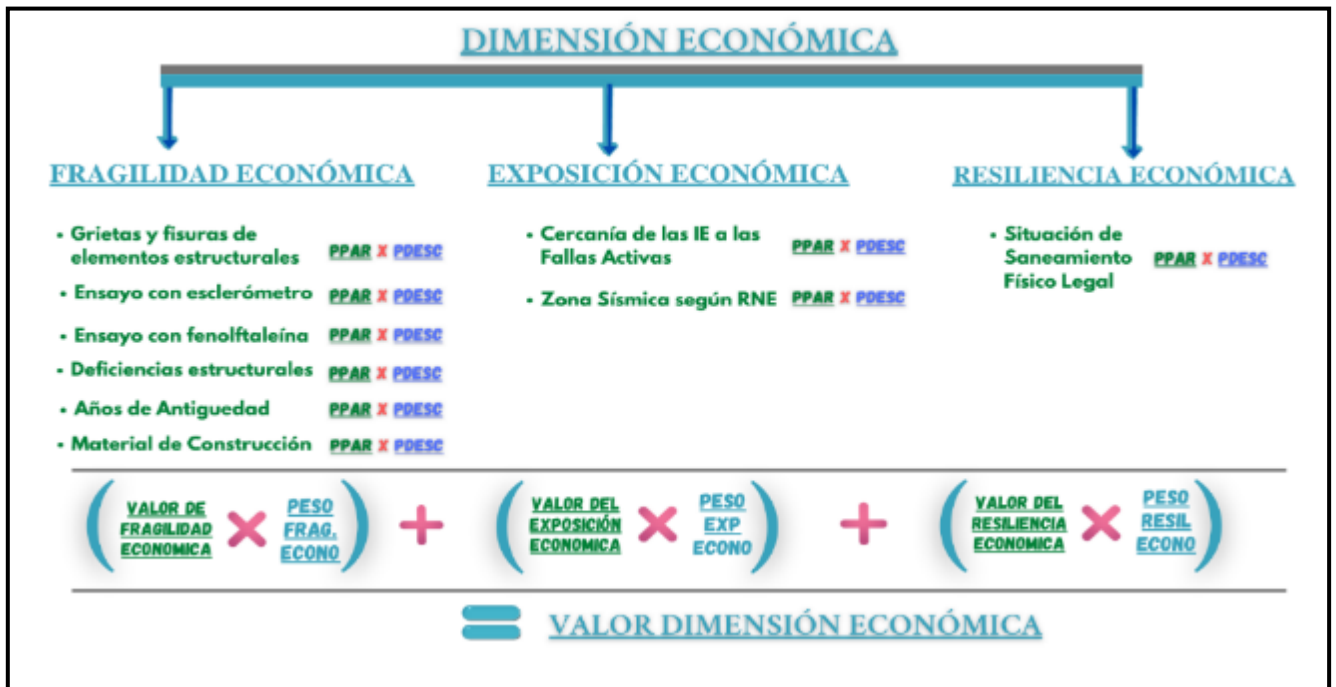


Nota. Fuente propia (2021)

2.6.2. Esquema para hallar la dimensión económica:

Se considera de importancia analizar la dimensión económica como las grietas y fisuras en elementos estructurales que puedan presentar, así también evaluar la resistencia a la compresión utilizando el esclerómetro como ensayo no destructivo y de fácil aplicación, ensayos con fenolftaleína a los aceros expuestos, las deficiencias estructurales como columnas cortas, juntas sísmicas entre otros, los años de antigüedad para saber cuándo fueron construidas y con qué reglamento fueron diseñadas, el material de construcción, la cercanía de la estructura hacia la falla más cercana, en este caso la falla de Ocuvi-Orduña, su zonificación sísmica de acuerdo al RNE y la situación físico legal para saber si tiene título de propiedad sin el cual no puede acceder a presupuestos de entidades como el municipio.

Ilustración 10 – Esquema para hallar el Valor de la Dimensión Económica



Nota. Fuente propia (2021)

2.7. Esquema para hallar el nivel de riesgo.

El riesgo es producto de relacionar el peligro con la vulnerabilidad, con la finalidad de comprender los posibles efectos y consecuencias sociales, económicos y ambientales, así lo define la Ing. Carreño en su artículo Sistema de Indicadores para la evaluación de riesgos. (Carreño, 2015)

La ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, expresan que el riesgo está en función del peligro y la vulnerabilidad.

Para el análisis del riesgo se promedió los valores obtenidos en la matriz de peligrosidad y la matriz de vulnerabilidad, el resultado es la matriz de riesgo, vale recalcar que se utilizó un criterio de un 50% para la peligrosidad y un 50% a la vulnerabilidad, dichos porcentajes se justifican en el ítem 7.13. Se usó la siguiente ruta:

Ilustración 11 – Esquema para hallar el Valor del Riesgo



Nota. Fuente propia (2021)

2.8. Open Data Kit para entrevistas

Para disminuir el contacto por el contexto actual del COVID-19 de guardar distanciamiento y evitar el contacto mínimo, se utilizó la aplicación ODK Collect y sus configuraciones necesarias.

Open Data Kit es una aplicación que sirve para recolectar información ya sean encuestas, entrevistas simples o elaboradas, fotografías georreferenciadas e identificar el encuestador utilizando teléfonos móviles que dispongan el sistema operativo Android, no es necesario disponer de acceso a internet al momento de la captura de datos, sólo al momento de procesar y enviar la información, es una ventaja significativa.

Entre sus aplicaciones son muy diversas por ejemplo mapear el estado de las infraestructuras, estado de los puntos de abastecimiento de agua, acceso y estado de sistemas de saneamiento, también se usó para realizar seguimiento de estudios epidemiológicos. (Manual de uso y aplicación Open Data Kit, 2015). A continuación, se muestra el proceso de elaboración y adaptación de la encuesta a los Directores.

Configuración del Open Data Kit.:

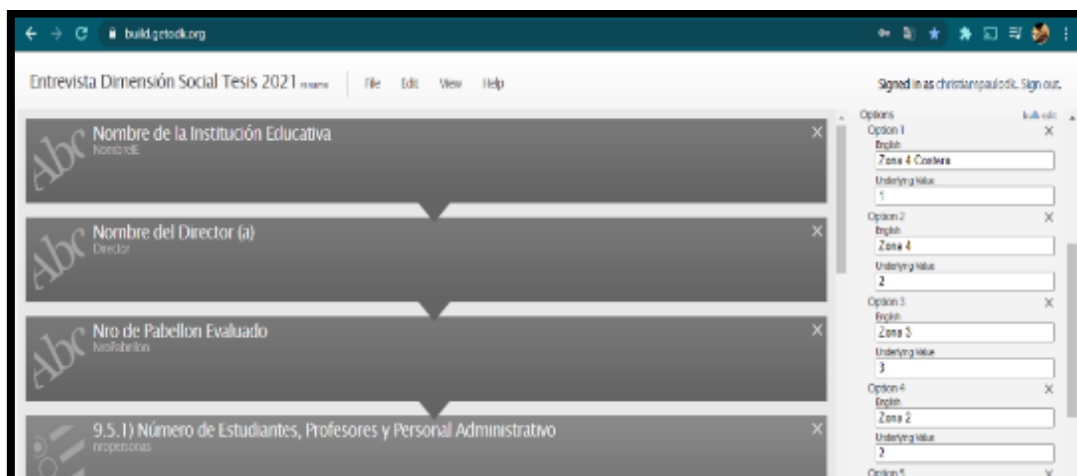
En primer lugar, se ingresa a la dirección: <https://build.getodk.org/> para crear un usuario generar la encuesta, File/New Form para crear una nueva encuesta.

- **Data Name:** Es el nombre *clave* que se le asigna sin espacios ni caracteres especiales.
- **Label:** Es el nombre de visualización así que puede caracteres especiales.
- **Text:** Para tomar datos tipo texto.
- **Numeric:** Para tomar datos que contengan números.
- **Date/Time:** Para capturar la fecha y hora de la encuesta.
- **Location:** Capturar la ubicación con el navegador GPS del celular en WGS84.
- **Media:** Para capturar fotos dentro de la encuesta
- **Choose One:** Para establecer opciones dentro de la encuesta.

- **Metadata:** Se programa como información adicional que no se muestra en el modo de vista al usuario. En donde se capturan información como el nombre del encuestador, Fecha de hora de inicio, Número de celular, etc.

En segundo lugar, se configura una Hoja Excel en Google Drive para compartir modo cualquiera con el enlace puede editar; Copiar el enlace URL y anexar a la página de edición Build ODK. Edit/ From Properties/ Submission URL, pegar la URL de la Hoja Excel y guardar cambios. Se exporta en File/ Export to XLM; Descargamos el archivo y lo subimos a la carpeta donde se creó la Hoja Excel.

Ilustración 12 – Visualización del cuestionario de entrevista en ODK



Nota. Fuente Build.getodk.org (2021)

En tercer lugar, se descarga la aplicación “ODK Collect v1.29.3” del Play Store de Google y configurar. Cambiar la configuración/ Servidor – Usuario/ Tipo (Elegir Google Drive y activar tu cuenta google). Si se desea se puede activar los metadatos del formulario como el Nombre de Usuario, número de celular y dirección de correo electrónico. Y terminar con “Obtener el formulario en blanco” para leer los creados en google drive.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Situación de la GRD en el Perú y en la Región de Puno

Reconocer la situación actual en nuestro país sobre la gestión de riesgos de desastres nos ayudará a comprender que aún somos un país que actúa después de ocurrido los desastres, ejemplos como el sismo en Yungay de 1970, el sismo de Ica en 2001 confirman lo planteado. Se necesita entonces más investigaciones relacionadas a la prevención.

Ilustración 13 – Situación actual en la GRD en el Perú y el Mundo.



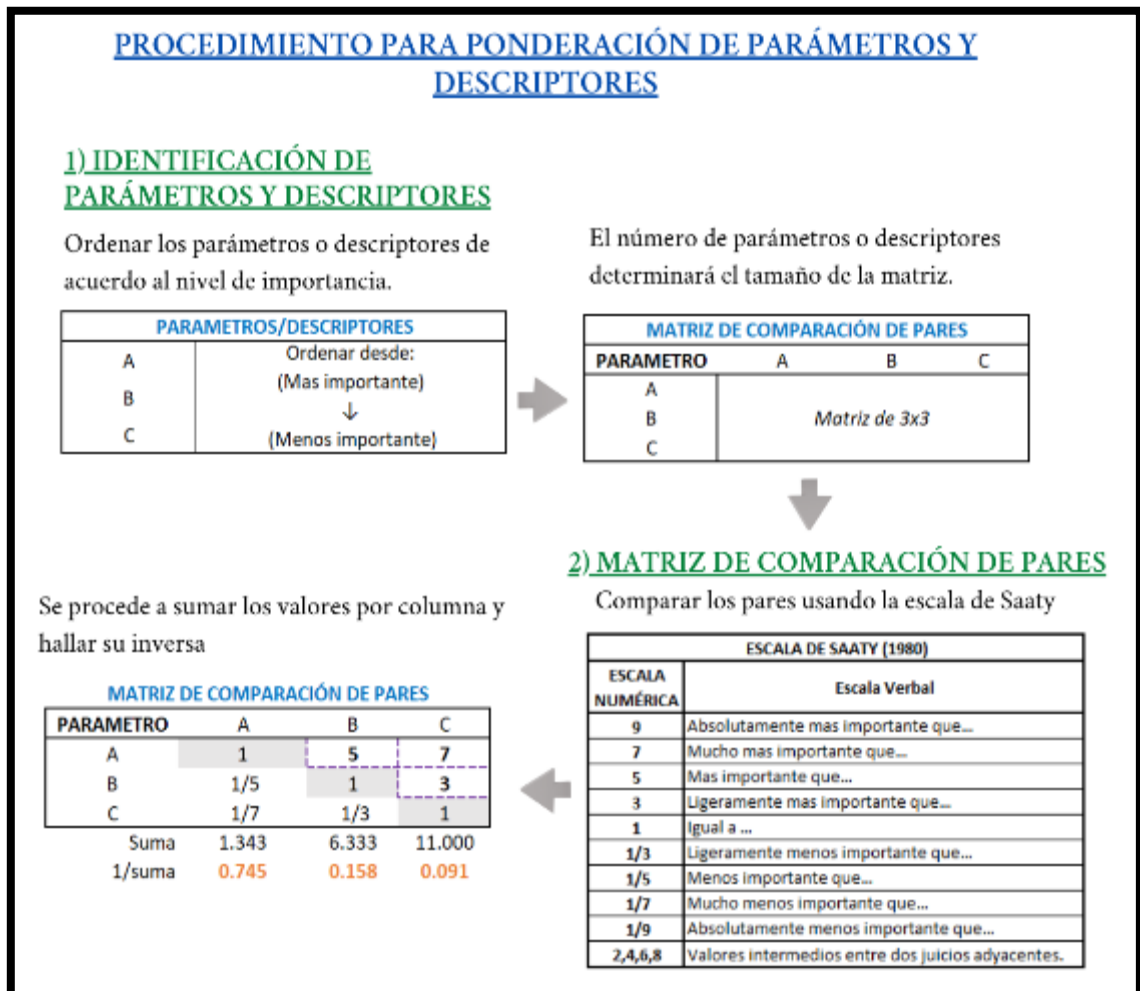


Nota. Fuente IGP, ONU, CENEPRED, INDECI, INGEMMET.

3.2. Proceso de Análisis Jerárquico

Se presenta la metodología para realizar el procedimiento de Análisis Jerárquico, el cual es aplicado en el análisis de los parámetros y descriptores en el desarrollo de la presente tesis. Este procedimiento resume los pasos a seguir para hallar los pesos de los parámetros o descriptores que se consideró en el análisis de peligrosidad y vulnerabilidad. (CENEPRED, 2015). Se desarrolla en cuatro pasos, el cual esta explicado a continuación:

Ilustración 14 – Procedimiento para ponderación de parámetros y descriptores



PROCEDIMIENTO PARA PONDERACIÓN DE PARÁMETROS Y DESCRIPTORES

3) MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Se multiplica la matriz de comparación de pares por la suma inversa. Y se comprueba la suma por columnas, debe ser la unidad.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN			
PARAMETRO	A	B	C
A	1 * 0.745	5 * 0.158	7 * 0.091
B	1/5 * 0.745	1 * 0.158	3 * 0.091
C	1/7 * 0.745	1/3 * 0.158	1 * 0.091

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN			
PARAMETRO	A	B	C
A	0.745	0.789	0.636
B	0.149	0.158	0.273
C	0.106	0.053	0.091
	1.00	1.00	1.00

4) PESO DEL DESCRIPTOR / PARÁMETRO

Se realiza el cálculo del promedio por fila, y la suma deberá ser igual a la unidad.

VECTOR PRIORIZACIÓN (Promedio)	PESO DESCRIPTOR/PARÁMETRO
$0.745+0.789+0.636 / 3$	0.724
$0.149+0.158+0.273 / 3$	0.193
$0.106+0.053+0.091 / 3$	0.083
	1.000

Este valor del "Peso del descriptor/Parámetro" es el que utilizaremos para desarrollar la matriz de peligrosidad y matriz de vulnerabilidad.

Nota. Fuente Cenepred (2015)

3.3. Método de investigación

Según (Tamayo, 2012), "La metodología científica es un grupo de procesos por los que se plantean los problemas de carácter científico y se prueban las hipótesis y los instrumentos del trabajo de investigación"

La técnica científica es la elaboración de la matriz de valores de rango para peligrosidad y vulnerabilidad descritas en los ítems 7.3 y 7.12 y compararlos con los resultados de la aplicación de las entrevistas y ensayos a los pabellones de las II.EE para controlar las variables V2 "nivel de vulnerabilidad por sismos", agregando la variable V1 de "nivel de peligrosidad por sismos", para obtener resultados del nivel de riesgo de las II.EE., con lo que se resolverán las hipótesis pensadas.

Según estas contemplaciones, el presente trabajo de investigación se utilizará el Método: **Científico.**

El alcance de la investigación se limita a las instituciones educativas del barrio de Santa Bárbara, no aplicará para la evaluación en otro tipo de construcciones.

3.4. Tipo de investigación

Para (Leal, 2015), la investigación aplicada trata de conservar conocimientos y elaborarlos en la práctica además de conservar estudios científicos con la finalidad de encontrar respuestas a aspectos determinados de mejoras en situaciones reales.

El nivel de exploración de este examen según su motivación es **aplicativo**.

Para (Kerlinger, 2002), mantiene que la disposición y estructura de una investigación se denomina comúnmente plan de investigación. Es la disposición y estructura de un examen destinado a obtener respuestas a las preguntas de una investigación. La configuración de exploración muestra el mejor enfoque para conceptualizar un problema de examen y el mejor enfoque para colocarlo dentro de una estructura que sea una guía para la investigación o no (como para esta situación de un plan sin experimentación) y para el surtido de información y la investigación.

El plan de esta exploración en cuanto a su control de factores es en esta línea **no experimental**, metodológicamente se caracteriza por su metodología, que es cuantitativa. Como indica (Hernández-Sampieri, 2014) hace referencia a que, para el ciclo cuantitativo, el ejemplo es un subgrupo del número de habitantes de interés sobre el que se recabará información.

Este examen, según la idea de la información, se centra en una metodología **cuantitativa**, ya que trata de mejorar el límite de la cantidad de las pruebas, que se planea lograr a través del surtido de información, lo que nos permitirá hacer una investigación detallada de los factores que serán estimados por métodos para datos evaluados.

3.5. Nivel de investigación

El nivel de examen busca la ordenación de cuestiones útiles para las que es importante el cambio y la mediación de la verdad, lo que se muestra en el plan de nuevas técnicas y sistemas. (Hernández-Sampieri, 2014)

El examen se situó en un **nivel descriptivo** ya que se propuso un tema y se dará una respuesta de manera aplicada y especializada uniendo estrategias de forma perspicaz y pragmática.

3.6. Diseño de la investigación

La configuración de la prueba experimental es el control del factor libre (supuestos precursores de la razón) para diseccionar los resultados del control en la variable dependiente (supuesto impacto resultante). (Hernández-Sampieri, 2014)

Por lo tanto, el presente estudio se situó en un plan de diseño **no experimental**, ya que no se puede controlar la variable de peligrosidad, no se puede controlar los fenómenos ni su intensidad ni su frecuencia. Pero si se puede controlar la variable de la vulnerabilidad mediante planes de prevención, pero para ello es menester conocer el nivel de riesgo en las II.EE.

3.7. Área de estudio

El área de estudio del presente trabajo de investigación abarca las instituciones educativas del barrio Santa Bárbara más significativas de la ciudad de Juliaca. Y serán las I.E. Pedro Kalbermatter, I.E. 306 Barcia Boniffati, I.E. 70542 Santa Bárbara, I.E. Las Mercedes, I.E. Politécnico Regional los Andes, y sus pabellones respectivos.

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.8.1. Técnica:

"La selección de instrumentos y estrategias de surtido de información implica descubrir por qué sistemas o medios el analista adquirirá los datos que necesita para lograr el objetivo de la investigación". (Hurtado de Barrera, 2000)

Los procedimientos de recabado de información que se utilizarán para el examen adjunto son:

- Técnicas bibliográficas: se usaron para tener la opción de trabajar con datos informativos y de recopilación de procedimientos, por ejemplo, Reglamento Nacional de Edificaciones, manual de evaluación de riesgos del CENEPRED, Informes de evaluaciones de riesgos realizados, Artículos especializados en sismos, y manuales de evaluación de vulnerabilidades y peligros para componer el sistema hipotético.
- Técnica virtual: se tomó la información de los cursos especializados del CENEPRED, conferencias especializadas del IGP, bibliotecas virtuales a través de internet ya que la web es un campo muy amplio en donde podemos comparar las tendencias locales nacionales e internacionales sobre el método de evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones.
- Observación de la muestra: Se realizará un análisis visual-estructural-constructivo como también se visualizará el estado de conservación de los elementos principales que conforman la muestra.

Con respecto a los instrumentos a usar son los siguientes:

- Aplicativo Open Data Kit: con el fin de disminuir el contacto físico con el personal directivo al realizar las entrevistas de campo se utilizó este aplicativo.
- Fichas de Entrevistas de Campo: Son las fichas de entrevista con la cuales obtendremos datos para el análisis de la Dimensión Social, donde se recopila información del número

de estudiantes, profesores y personal administrativo, el estado del abastecimiento de agua potable, servicios higiénicos, alumbrado de los pabellones, experiencia frente a eventos similares, capacitación en temas de GRD, actitud frente al desastre. Cercanía de las II.EE. a las fallas activas, zonificación sísmica y situación físico legal. Y las fichas de entrevista con la cual obtenemos datos para el análisis de la Dimensión Económica, es en la presente ficha donde se recopila información de los ensayos con el esclerómetro, ensayos de fenolftaleína, visualización de fisuras y grietas, observación de las deficiencias estructurales, tipos de material. Dichos ensayos se aplicaron a los 20 pabellones de las 5 Instituciones del muestreo.

En el trabajo de investigación actual se usaron dos clases de materiales, de oficina y de campo; a través de los cuales se determinará cual es el riesgo sísmico de los elementos estructurales de las instituciones educativas estudiadas.

Tabla 2 - Principales materiales empleados en el desarrollo de la investigación.

MATERIALES DE CAMPO	MATERIALES ESCRITORIO
Cámara fotográfica	Computadora personal
Esclerómetro de resistencia a la compresión	Excel
Cintas métricas	AutoCAD Civil 3D
Calibrador electrónico digital	Artículos Científicos
Fenolftaleína	Documentación bibliográfica
Alcohol	

Nota. Fuente propia (2021)

3.8.1.1. Instrumentos de recolección de datos.

Se utilizará las fichas de entrevista de campo y fichas de ensayos de campo, porque son las más prácticas y en ellas se puede representar cada uno de los aspectos de las instituciones educativas analizadas. Se eligió este instrumento porque en él se pueden representar todos los datos necesarios para el análisis y evaluación del nivel de peligrosidad y vulnerabilidad de las II.EE. del barrio de Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca.

(Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008) menciona que la opinión de expertos en el área a investigar es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con experiencia, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden brindar información, juicios, evidencias y sus opiniones valoradas”.

En la presente tesis se aplicará un instrumento de evaluación de riesgos en base a las recomendaciones del CENEPRED, utilizando la información existente en la región de Puno.

3.9. Ficha de toma de datos.

Ilustración 15 – Modelo de Entrevista para Dimensión Social

"EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA"											
DATOS DE ENTREVISTA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMOS											
DATOS GENERALES											
Nombre de la I.E.:											
Director(a):											
Nivel:	Nro Pabellón:										
Fecha de Evaluación:	Hora:										
A) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN SOCIAL											
A.1) EXPOSICIÓN SOCIAL											
1.- Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo:											
1.) Nro. Estudiantes:											
2.) Nro. Profesores:											
3.) Nro. Administrativo:											
5.) Total:											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>500</th> <th>200 - 499</th> <th>50-199</th> <th>20-49</th> <th>0-29</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	500	200 - 499	50-199	20-49	0-29					
500	200 - 499	50-199	20-49	0-29							
A.2) FRAGILIDAD SOCIAL											
2.- Servicios de Agua Potable (Marque con X):											
1.) No cuenta con servicio de agua potable											
2.) Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento											
3.) Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento											
4.) Conexión a la Red publica pocas veces a la semana											
5.) Conexión a la Red publica permanente											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5							
3.- Servicios Higiénicos en General (Marque con X):											
1.) No tiene											
2.) Letrinas tipo pozo ciego/negro											
3.) SS.HH. en mal estado sin reparación											
4.) SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desagüe											
5.) SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desagüe, cuenta con lavamanos prevención Covid-19											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5							
4.- Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE (Marque con X):											
1.) No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.											
2.) Sólo cuenta con alumbrado público											
3.) Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.											
4.) Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales											
5.) Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5							
A.3) RESILIENCIA SOCIAL											
5.- Experiencia como institución frente a eventos similares:											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Deficiente</th> <th>Básico</th> <th>Regular</th> <th>Bueno</th> <th>Muy bueno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno					
Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno							
6.- Capacitación en temas de GRD											
1.) No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.											
2.) Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD											
3.) Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD											
4.) Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.											
5.) Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					
1	2	3	4	5							
7.- Actitud frente al desastre											
1.) No presenta interés alguno.											
2.) Presenta actitud fatalista frente a desastres.											
3.) Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,											
4.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.											
5.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros . Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.											

Nota. Fuente propia (2021)

Ilustración 16 – Modelo de Entrevista para Dimensión Económica

B) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA						
B.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA						
8.-	Años de Antigüedad del pabellón	> 40 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	Menor a 10 años
9.-	Material de Construcción de los Pabellones	1	2	3	4	5
		1.) Estera, madera o triplay 2.) Muros de Adobe y elementos de madera 3.) Estructura metálica 4.) Concreto Armado mas elementos de acero. 5.) Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento				
B.2) EXPOSICIÓN ECONÓMICA						
10.-	Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad	1	2	3	4	5
		1.) Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km) 2.) Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km) 3.) Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km) 4.) Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km) 5.) Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)				
11.-	Zonificación Sísmica	Z4 C	Z4	Z3	Z2	Z1
B.3) RESILIENCIA ECONÓMICA						
12.-	Situación Físico Legal	1	2	3	4	5
		1.) No tiene terreno propio 2.) Situación de alquiler en otro IE 3.) Tiene documentos sin trámite. 4.) Tiene documentación en trámite 5.) Si tiene escritura pública reconocidos				
C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA						
C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA						
1.-	Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	1	2	3	4	5
		1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto. 5.) No presenta daños en elementos estructurales				
2.-	Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas	1	2	3	4	5
		1.) $f'c < 109 \text{ kg/cm}^2$ 2.) $110 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 174 \text{ kg/cm}^2$ 3.) $175 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 209 \text{ kg/cm}^2$ 4.) $210 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 350 \text{ kg/cm}^2$ 5.) $f'c > 350 \text{ kg/cm}^2$				
3.-	Ensayos de Fenoltaleína en Aceros Expuestos	1	2	3	4	5
		1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenoltaleína Incolora 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenoltaleína incolora. 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenoltaleína coloración rosado a profundidad 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenoltaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación 5.) No presenta elementos de aceros expuestos				
4.-	Deficiencias Estructurales	1	2	3	4	5
		1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas, 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas, 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas, 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas, 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes				

Nota. Fuente propia (2021)

3.9.1. Procedimiento de recolección de datos

En opinión de (Gómez, 1993) señala que: "El principal objetivo del procedimiento es el de obtener la mejor forma de llevar a cabo una actividad, considerando los factores del tiempo, esfuerzo y dinero". El procedimiento se va a elaborar por fases, según el esquema que se presenta a continuación:

Fase 1: ANÁLISIS DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD DE LAS I.E.:

- 1.1. Análisis de la Pendiente
- 1.2. Análisis de la Geología
- 1.3. Análisis de la Geomorfología
- 1.4. Análisis de la magnitud de sismos por fallas geológicas.
- 1.5. Matriz general de nivel de Peligro
- 1.6. Valor de Peligrosidad

Fase 2: ANÁLISIS DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LAS I.E.:

- 2.1. Exposición Social
- 2.2. Fragilidad Social
- 2.3. Resiliencia Social
- 2.4. Fragilidad Económica
- 2.5. Exposición económica
- 2.6. Resiliencia Económica
- 2.7. Matriz general de nivel de Vulnerabilidad
- 2.8. Valor de Vulnerabilidad por IE

Fase 3: ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO DE LAS I.E.

Fase 4: MAPA DE PELIGROSIDAD, VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE LAS II.EE. DEL BARRIO SANTA BÁRBARA

3.9.2. Procesamiento de la información

Se presenta posterior a la aplicación del instrumento y finalizada la recolección de los datos, donde se procederá a aplicar el análisis de los datos para dar respuesta a las interrogantes de la investigación. (Hevia, 2001)

3.9.3. Validez.

(Valarino, 2015), sostiene que: "La legitimidad alude a la forma en que se debe mantener un nivel de seguridad, lo que se está estimando es lo que se espera y no algo diferente, que el sistema utilizado estima el evento que debe cuantificarse o que el testigo ocular puede organizar una conducta en una Clasificación con un nivel específico de verdad ", (p.227).

Los instrumentos empleados están verificados por un especialista en evaluación de riesgos de desastres.

3.10. Métodos de análisis

El sistema para diseccionar la que necesitaremos será el de examen fáctico: Análisis unido a la hipótesis: todas las hipótesis formuladas deben ser comprobadas. La elaboración de los datos será asistida a través de la caracterización, la solicitud de la información obtenida para el manejo de la investigación medible utilizando programación, por ejemplo, Excel y AutoCAD Civil3D, que permite interpretar resultados, establecer el motivo del examen y llegar a inferencias en luz de los objetivos establecidos. Además, se utilizarán tablas y matrices, similares entre los diferentes instrumentos mencionados anteriormente.

3.11. Aspectos éticos

El artículo 06 del Código de Ética del CIP dice: "El ingeniero debe avanzar y velar por la sinceridad, honradez y orgullo de su vocación, contribuyendo con su directa concertación para que se plasme y mantenga un pleno respeto por ella y sus individuos, en vista de la autenticidad y respetabilidad con que se desempeña. Al servicio de la sociedad en general, sus gerentes y sus clientes con lealtad; deben esforzarse por expandir el renombre, la calidad y la capacidad de diseñar y mantener sus fundamentos expertos y académicos" (CIP, 2011).

(Ávila, 2002), nos revela que "La actividad de exploración lógica y la utilización de la información entregada por la ciencia exigen prácticas morales en el especialista y en el educador. La deshonestidad directa no es bienvenida en la práctica lógica. Debe ser aclamada y el que con intereses específicos deteste la moral en un examen, mancha la ciencia y sus elementos y se adultera a sí mismo. Existe un acuerdo general de que lo no confiable debe mantenerse a una distancia estratégica del acto científico. Es más inteligente hacer las cosas directamente que tratarlos inhumana. Sin embargo, el tema no es sencillo, a la luz de que no hay reglas inconfundibles e indudables. La moral maneja las circunstancias conflictivas sujetas a decisiones morales" (p.93).

La información propuesta en la investigación tendrá un incomparable nivel de calidad y precisión confiable en su surtido, se pensará en la veracidad de una similar. De manera similar, el surtido hipotético se compara con un examen concentrado de las hipótesis recopiladas de diferentes registros, considerando las reglas mencionadas por la Universidad Peruana Unión y el colegio de ingenieros.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Nivel de peligrosidad de las II.EE.

Los resultados del análisis del nivel de peligrosidad de cada parámetro y descriptores serán los mismos para los 20 pabellones de las 5 Instituciones Educativas evaluadas ya que la zona de estudio donde están ubicadas son muy próximas y las características son similares.

4.1.1. Resultados del parámetro de la Pendiente

En el ítem 7.1. se elaboró la matriz de normalización de los factores condicionantes obteniendo que el peso de la pendiente de **0.539**.

En el ítem 7.1.1. se elaboró la matriz de normalización del parámetro pendiente en base al método del proceso de análisis jerárquico obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. El mapa de pendiente obtenido en el ítem 2.5.1. nos muestra que la zona de estudio tiene una pendiente de moderada de 5° a 15°, por lo tanto, el peso correspondiente a ese descriptor es de **0.060**.

Tabla 3 – Resultados del análisis de la Pendiente

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA	PENDIENTE					Peso del Descriptor	Peso de parámetro Pendiente
	Pendiente muy escarpada (> 45°)	Pendiente abrupta (25°-45°)	Pendiente fuerte (15°-25°)	Pendiente moderada (5°-15°)	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<5°)		
	1	2	3	4	5		
Todas las II.EE. de la zona de estudio				4		0.060	0.539

Nota. Fuente propia (2021)

4.1.2. Resultados del parámetro de la Geología

En el ítem 7.1. se elaboró la matriz de normalización de los factores condicionantes obteniendo que el peso de la geología de **0.297**.

En el ítem 7.1.2. se elaboró la matriz de normalización del parámetro geología en base al método del proceso de análisis jerárquico obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. El mapa de geología obtenido en el ítem 2.5.2. nos muestra que la zona de estudio tiene una geología de Depósitos Aluviales (Qr-al), por lo tanto, el peso correspondiente a ese descriptor es de **0.263**.

Tabla 4 – Resultados del análisis de la Geología

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA	GEOLOGÍA						
	Depósitos coluviales (Qr-co)	Depósitos aluviales (Qr-al)	Grupo Cabanillas (D-c)	Grupo Mitu (PET-m)	Formación Ayabacas (Kis-ayb)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro Geología
	1	2	3	4	5		
Todas las I.E.E. de la zona de estudio		2				0.263	0.297

Nota. Fuente propia (2021)

4.1.3. Resultados del parámetro de la Geomorfología

En el ítem 7.1. se elaboró la matriz de normalización de los factores condicionantes obteniendo que el peso de la geomorfología de **0.164**.

En el ítem 7.1.3. se elaboró la matriz de normalización del parámetro geomorfología en base al método del proceso de análisis jerárquico obteniendo sus pesos para cada uno de los descriptores. El mapa de geomorfología obtenido en el ítem 2.5.3. nos muestra que la zona de estudio tiene pertenece en su mayoría a Llanura o Planicie aluvial (PI-al), por lo tanto, el peso correspondiente a ese descriptor es de **0.261**.

Tabla 5 – Resultados del análisis de la Geomorfología

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA	GEOMORFOLOGÍA						
	Terraza Aluvial (Tal-ma)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Colina o lomada con Olistroma (RCL-ol)	Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)	Colina en Roca Volcano (RC-rvs)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro Geomorfología
	1	2	3	4	5		
Todas las II.EE. de la zona de estudio		2				0.261	0.164

Nota. Fuente propia (2021)

4.1.4. Resultados del Factor Condicionante

Se le da importancia del factor condicionante de **0.30**. Tanto la matriz como el porcentaje de importancia fueron validados con un experto en evaluación de riesgos. El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

El valor del Factor Condicionante es el resultado de la suma de las multiplicaciones de los descriptores con sus parámetros, obteniendo como valor del factor condicionante **0.153**.

Tabla 6 – Resultados del Factor Condicionante

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA	FACTOR CONDICIONANTE (FC)						VALOR FACTOR CONDICIONANTE	PORCENTAJE DEL FACTOR CONDICIONANTE (FC)
	PENDIENTE		GEOLOGÍA		GEOMORFOLOGÍA			
	Peso del Descriptor	Peso de parámetro Pendiente	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro Geología	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro Geomorfología		
PEDRO KALBERMATTER - Pab Inicial 1	0.060	0.539	0.263	0.297	0.261	0.164	0.153	0.300
306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.060	0.539	0.263	0.297	0.261	0.164	0.153	0.300
308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.060	0.539	0.263	0.297	0.261	0.164	0.153	0.300
70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.060	0.539	0.263	0.297	0.261	0.164	0.153	0.300
LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.060	0.539	0.263	0.297	0.261	0.164	0.153	0.300
Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.060	0.539	0.263	0.297	0.261	0.164	0.153	0.300

Nota. Fuente propia (2021)

4.1.5. Resultados del parámetro de la magnitud de sismos por fallas geológicas.

En el ítem 7.2. se elaboró la matriz de normalización para el único factor desencadenante, por lo tanto, su peso será de **1**.

En el ítem 7.2.1. se elaboró la matriz de normalización del parámetro magnitud de sismos por fallas geológicas en base al método del proceso de análisis jerárquico obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores.

Se considera el parámetro magnitud de sismos por fallas geológicas por los estudios realizados por el INGEMMET en donde evalúa el sismo del 01 de diciembre del 2016 y que menciona la reactivación del segmento Parina en el sistema de fallas Ocuvi-Orduña. los investigadores José Macharé y Carlos Benavente presentan en el XII Congreso Peruano de Geología un artículo donde indican que las fallas geológicas pueden originar un posible escenario de hasta un sismo de magnitud 7.0 Mw, según Hernando Tavera dichas fallas geológicas pueden provocar sismos de 6.5 Mw con un hipocentro muy superficial.

La ubicación de la falla geológica más cercana y activa es la del sector La Parina en el sistema de fallas Ocuvi-Orduña que se encuentra a 80 Km aproximadamente de la zona de estudio como se detalla en el ítem 2.5.4. Aún faltan estudios para pronosticar la magnitud e intensidad de los demás sectores de la falla; un sismo con un hipocentro muy superficial y un epicentro más cercano a la zona de estudio influye directamente en la aceleración máxima del suelo. (Barrantes, 2016). La magnitud calculada a partir del momento Mw es un parámetro que relaciona las dimensiones de la fuente sísmica y puede ocasionar muchos más daños si su hipocentro es muy superficial. (CENEPRED, 2017).

En el reporte del sismo ocurrido el 24 de enero del 2021 a una profundidad de 18 Km en Ocuvi, Lampa confirman que dicha falla está activa en la actualidad.

Se evaluará entonces para un escenario de un sismo de magnitud 6.5 Mw, con un hipocentro muy superficial; por lo tanto, el peso correspondiente a ese descriptor es de **0.230**.

Tabla 7 – Resultados del análisis de la Magnitud de sismos por fallas geológicas.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA	Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas						
	Mayores a 7 Mw	6.0 a 7.9 Mw	5.0 a 5.9 Mw	4.0 a 4.9 Mw	3.0 a 3.9 Mw	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro Magnitud de sismos por Fallas Geológicas
	1	2	3	4	5		
Todas las II.EE. de la zona de estudio		2				0.230	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

4.1.6. Resultados del Factor Desencadenante

Se le da importancia del factor condicionante de **0.70**. Tanto la matriz como el porcentaje de importancia fueron validados con un experto en evaluación de riesgos denominada también juicio de expertos. (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

El valor del Factor Desencadenante es el resultado de la suma de la multiplicación de los descriptores con sus parámetros, obteniendo como valor del factor desencadenante **0.230**.

Tabla 8 – Resultados del Factor Desencadenante

INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA	FACTOR DESENCADENANTE (FD)			
	Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas		VALOR FACTOR DESENCADENANTE	PORCENTAJE DEL FACTOR DESENCADENANTE (FC)
	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro Magnitud de sismos por Fallas Geológicas		
PEDRO KALBERMATTER - Pab Inicial 1	0.230	1000	0.230	0.700
306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.230	1000	0.230	0.700
308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.230	1000	0.230	0.700
70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.230	1000	0.230	0.700
LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.230	1000	0.230	0.700
Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.230	1000	0.230	0.700

Nota. Fuente propia (2021)

4.1.7. Matriz general de nivel de Peligro

Para hallar el valor de la peligrosidad de las II.EE. del barrio Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca, se suman las multiplicaciones del valor del factor condicionante con su porcentaje y el valor del factor desencadenante con su porcentaje.

Tabla 9 – Resultados del valor de la peligrosidad de las II.EE.

CÓDIGO MODULAR	INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA	FACTOR CONDICIONANTE (FC)		FACTOR DESENCADENANTE (FD)		VALOR DE LA PELIGROSIDAD
		VALOR FACTOR CONDICIONANTE	PORCENTAJE DEL FACTOR CONDICIONANTE (FC)	VALOR FACTOR DESENCADENANTE	PORCENTAJE DEL FACTOR DESENCADENANTE (FC)	
1636174	PEDRO KALBERMATTER - Pab Inicial 1	0.153	0.300	0.230	0.700	0.207
0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.153	0.300	0.230	0.700	0.207
0229823	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.153	0.300	0.230	0.700	0.207
0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.153	0.300	0.230	0.700	0.207
0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.153	0.300	0.230	0.700	0.207
0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.153	0.300	0.230	0.700	0.207

Nota. Fuente propia (2021)

4.2. Comentarios sobre el análisis del nivel de peligrosidad de las II.EE.

Los resultados de la matriz general del nivel de riesgo para los 20 pabellones de las instituciones educativas analizadas presentaron valor de peligrosidad de **0.207**, es decir un nivel de peligro alto. De acuerdo a los valores rango para la peligrosidad halladas en el ítem 7.3. presentada a continuación:

Tabla 10 – Valor de Peligrosidad para las II.EE.

NIVEL	RANGO PELIGROSIDAD		
MUY ALTO	0.239	$\leq V \leq$	0.560
ALTO	0.119	$\leq V <$	0.239
MEDIO	0.056	$\leq V <$	0.119
BAJO	0.026	$\leq V <$	0.056

Nota. Fuente propia (2021)

Los 20 pabellones de las 5 Instituciones Educativas analizadas como muestra del estudio de la población del Barrio Santa Bárbara presentan en un 100% un nivel de peligrosidad alta de acuerdo a los resultados presentados en la tabla 10. Se infiere entonces que las demás II.EE. del barrio Santa Bárbara podrían presentar también una peligrosidad alta. También se infiere que gran porcentaje de las II.EE. de la ciudad de Juliaca presentarían también una peligrosidad alta.

Los resultados de la presente investigación se han evaluado con información existente técnico – científica. Los fenómenos naturales son propios para cada zona de estudio, no se puede conocer la exactitud de su ocurrencia, ni su intensidad y mucho menos aún evitar que ocurran.

4.3. Nivel de vulnerabilidad de las II.EE.

4.3.1. Resultados del parámetro Número de estudiantes, profesores y personal.

En el ítem 7.5, se elaboró la matriz de normalización para la exposición social, obteniendo que el peso del número de estudiantes, profesores y personal de **1**.

En el ítem 7.5.1 se elaboró la matriz de normalización del parámetro número de estudiantes, profesores y personal en base al método del proceso de análisis jerárquico, obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicadas en cada Institución Educativa en el ítem 7.14. Esta comparación nos da el peso del descriptor para cada Institución Educativa. Los pesos para la I.E. Kalbermatter y la I.E. Barcia Boniffati es de **0.265** y para las demás Instituciones son de **0.435**.

Tabla 11 – Resultados del Número de estudiantes, profesores y personal Administrativo.

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores del número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
	Más de 500 Personas	200 a 499 Personas	50 a 199 Personas	20 a 49 Personas	0 a 29 Personas		
	1	2	3	4	5		
PEDRO KALBERMATTER		2				0.265	1.0
306 BARCIA BONIFFATI		2				0.265	1.0
70542 "Santa Bárbara"	1					0.435	1.0
LAS MERCEDES	1					0.435	1.0
Politécnico Regional Los Andes	1					0.435	1.0

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.2. Resultados de la Exposición Social

En el ítem 7.4, se elaboró la matriz de normalización para la Dimensión Social, obteniendo que el peso de la exposición social es de **0.557**.

El valor de la exposición social se obtiene sumando la multiplicación de los descriptores con los pesos del parámetro, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 12 – Resultados de la Exposición Social

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	EXPOSICIÓN SOCIAL			
	Descriptores del número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo		VALOR EXPOSICIÓN SOCIAL	Peso Exposición Social
	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)		
PEDRO KALBERMATTER	0.265	1.0	0.265	0.557
306 BARCIA BONIFFATI	0.265	1.0	0.265	0.557
70542 "Santa Bárbara "	0.435	1.0	0.435	0.557
LAS MERCEDES	0.435	1.0	0.435	0.557
Politécnico Regional Los Andes	0.435	1.0	0.435	0.557

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.3. Resultados del parámetro Abastecimiento de Agua Potable

En el ítem 7.6, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad social, obteniendo el peso del abastecimiento de agua potable de **0.539**.

En el ítem 7.6.1 se elaboró la matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua potable en base al método propuesto por Saaty proceso de análisis jerárquico, obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en cada Institución Educativa en el ítem 7.14. Esta comparación nos da el peso del descriptor para cada Institución educativa. En este caso para los 20 pabellones se tiene un peso de **0.035**.

Tabla 13 – Resultados del abastecimiento de agua potable

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores de Abastecimiento de Agua Potable						
	No cuenta con servicio de agua potable	Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento	Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento	Conexión a la Red publica pocas veces a la semana	Conexión a la Red publica permanente	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
	1	2	3	4	5		
PEDRO KALBERMATTER					5	0.035	0.539
306 BARCIA BONIFFATI					5	0.035	0.539
70542 "Santa Bárbara"					5	0.035	0.539
LAS MERCEDES					5	0.035	0.539
Politécnico Regional Los Andes					5	0.035	0.539

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.4. Resultados del parámetro Servicios Higiénicos

En el ítem 7.6, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad social, obteniendo el peso del Servicio Higiénico de **0.297**.

En el ítem 7.6.2., se elaboró la matriz de normalización del parámetro Servicios Higiénicos en base al método propuesto por Saaty proceso de análisis jerárquico, obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. Se compara entonces con los con los datos obtenidos en el instrumento aplicadas en cada Institución Educativa en el ítem 7.14. Esta comparación nos da el peso del descriptor para cada Institución educativa. En este caso para los 20 pabellones se tiene un peso de **0.047**.

Tabla 14 – Resultados de los Servicios Higiénicos en General

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores de Servicios Higiénicos en general						Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
	No tiene	Letrinas tipo pozo ciego/negro	SS.HH. en mal estado sin reparación	SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desague	SS.HH. En buen estado, acceso a red pública de desague, cuenta con lavamanos prevención Covid-19			
	1	2	3	4	5			
PEDRO KALBERMATTER					5	0.047	0.297	
306 BARCIA BONIFFATI					5	0.047	0.297	
70542 "Santa Bárbara"					5	0.047	0.297	
LAS MERCEDES					5	0.047	0.297	
Politécnico Regional Los Andes					5	0.047	0.297	

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.5. Resultados del parámetro Tipo de Alumbrado

En el ítem 7.6, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad social, obteniendo el peso del Tipo de alumbrado de **0.164**.

En el ítem 7.6.3., se elaboró la matriz de normalización del parámetro Tipo de alumbrado en base al método propuesto por Saaty proceso de análisis jerárquico, obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. Se compara entonces con los con los datos obtenidos en el instrumento aplicadas en cada Institución Educativa en el ítem 7.14. Esta comparación nos da el peso del descriptor para cada Institución educativa. En este caso para los 20 pabellones se tiene un peso de **0.062**.

Tabla 15 – Resultados del tipo de alumbrado

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores del Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE						
	No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.	Sólo cuenta con alumbrado público	Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.	Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales	Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
	1	2	3	4	5		
PEDRO KALBERMATTER					5	0.062	0.164
306 BARCIA BONIFFATI					5	0.062	0.164
70542 "Santa Bárbara"					5	0.062	0.164
LAS MERCEDES					5	0.062	0.164
Politécnico Regional Los Andes					5	0.062	0.164

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.6. Resultados de la Fragilidad Social

En el ítem 7.4, se elaboró la matriz de normalización para la Dimensión Social, obteniendo que el peso de la fragilidad social es de **0.320**.

El valor de la fragilidad social se obtiene sumando la multiplicación de los descriptores con los pesos del parámetro, obteniendo el valor de la fragilidad social de **0.043**

Tabla 16 – Resultados de la Fragilidad Social

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	FRAGILIDAD SOCIAL						VALOR FRAGILIDAD SOCIAL	Peso Fragilidad Social
	Descriptores de Abastecimiento de Agua Potable		Descriptores de Servicios Higiénicos en general		Descriptores del Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE			
	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)		
PEDRO KALBERMATTER	0.035	0.539	0.047	0.297	0.062	0.164	0.043	0.320
306 BARCIA BONIFFATI	0.035	0.539	0.047	0.297	0.062	0.164	0.043	0.320
70542 "Santa Bárbara"	0.035	0.539	0.047	0.297	0.062	0.164	0.043	0.320
LAS MERCEDES	0.035	0.539	0.047	0.297	0.062	0.164	0.043	0.320
Politécnico Regional Los Andes	0.035	0.539	0.047	0.297	0.062	0.164	0.043	0.320

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.7. Resultados de parámetro Experiencia frente a eventos similares

En el ítem 7.7, se elaboró la matriz de normalización de la resiliencia social, obteniendo el peso de la experiencia frente a eventos similares el valor de **0.633**.

En el ítem 7.7.1 se elaboró la matriz de normalización del parámetro experiencia frente a eventos similares en base al método propuesto por Saaty proceso de análisis jerárquico, obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en cada Institución Educativa en el ítem 7.14. Esta comparación nos da los siguientes resultados:

Tabla 17 – Resultados de la Fragilidad Social

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores de Experiencia frente a eventos similares					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno		
	1	2	3	4	5		
PEDRO KALBERMATTER			3			0.161	0.633
306 BARCIA BONIFFATI		2				0.262	0.633
70542 "Santa Bárbara"			3			0.161	0.633
LAS MERCEDES			3			0.161	0.633
Politécnico Regional Los Andes		2				0.262	0.633

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.8. Resultados de parámetro capacitación en temas de GRD

En el ítem 7.7, se elaboró la matriz de normalización de la resiliencia social, obteniendo el peso de la capacitación en temas de GRD el valor de **0.260**.

En el ítem 7.7.2 se elaboró la matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de GRD en base al método propuesto por Saaty proceso de análisis jerárquico, obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en cada Institución Educativa en el ítem 7.14. Esta comparación nos da los siguientes resultados:

Tabla 18 – Resultados de la capacitación en temas de GRD

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores de la Capacitación en temas de GRD					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
	No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.	Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD	Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD	Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.	Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.		
	1	2	3	4	5		
PEDRO KALBERMATTER			3			0.161	0.260
306 BARCIA BONIFFATI				4		0.099	0.260
70542 "Santa Bárbara"				4		0.099	0.260
LAS MERCEDES			3			0.161	0.260
Politécnico Regional Los Andes				4		0.099	0.260

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.9. Resultados de parámetro Actitud frente al desastre.

En el ítem 7.7, se elaboró la matriz de normalización de la resiliencia social, obteniendo el peso de la actitud frente al desastre el valor de **0.106**.

En el ítem 7.7.3 se elaboró la matriz de normalización del parámetro actitud frente al desastre en base al método propuesto por Saaty proceso de análisis jerárquico, obteniendo sus pesos para cada uno de los cinco descriptores. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en cada Institución Educativa en el ítem 7.14. Esta comparación nos da los siguientes resultados:

Tabla 19 – Resultados de la capacitación en temas de GRD

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de la Actitud frente al desastre					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
	No presenta interés alguno.	Presenta actitud fatalista frente a desastres.	Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres.	Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.	Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.		
	1	2	3	4	5		
PEDRO KALBERMATTER			3			0.161	0.106
306 BARCIA BONIFFATI				4		0.099	0.106
70542 "Santa Bárbara"			3			0.161	0.106
LAS MERCEDES				4		0.099	0.106
Politécnico Regional Los Andes			3			0.161	0.106

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.10. Resultados de la Resiliencia Social

En el ítem 7.4, se elaboró la matriz de normalización para la Dimensión Social, obteniendo que el peso de la resiliencia social el valor de **0.123**.

El valor de la resiliencia social se obtiene sumando la multiplicación de los descriptores con los pesos del parámetro, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 20 – Resultados de la Resiliencia Social

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	RESILIENCIA SOCIAL						VALOR RESILIENCIA SOCIAL	Peso Resiliencia Social
	Descriptores de Experiencia frente a eventos similares		Descriptores de la Capacitación en temas de GRD		Descriptores de la Actitud frente al desastre			
	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)		
PEDRO KALBERMATTER	0.161	0.633	0.161	0.260	0.161	0.106	0.161	0.123
306 BARCIA BONIFFATI	0.262	0.633	0.099	0.260	0.099	0.106	0.202	0.123
70542 "Santa Bárbara"	0.161	0.633	0.099	0.260	0.161	0.106	0.145	0.123
LAS MERCEDES	0.161	0.633	0.161	0.260	0.099	0.106	0.154	0.123
Politécnico Regional Los Andes	0.262	0.633	0.099	0.260	0.161	0.106	0.209	0.123

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.11. Resultados de la DIMENSIÓN SOCIAL

Se le da importancia a la Dimensión Social un valor de **0.20**. Tanto la matriz como el porcentaje de importancia fueron validados con un experto en evaluación de riesgos. El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

El valor del Dimensión Social es el resultado de la suma de las multiplicaciones de los descriptores con sus parámetros. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 21 – Resultados de la Dimensión Social

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DIMENSIÓN SOCIAL							VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN SOCIAL
	EXPOSICIÓN SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL				
	VALOR EXPOSICIÓN SOCIAL	Peso Exposición Social	VALOR FRAGILIDAD SOCIAL	Peso Fragilidad Social	VALOR RESILIENCIA SOCIAL	Peso Resiliencia Social			
PEDRO KALBERMATTER	0.265	0.557	0.043	0.320	0.161	0.123	0.181	0.2	
306 BARCIA BONIFFATI	0.265	0.557	0.043	0.320	0.202	0.123	0.186	0.2	
70542 "Santa Bárbara"	0.435	0.557	0.043	0.320	0.145	0.123	0.274	0.2	
LAS MERCEDES	0.435	0.557	0.043	0.320	0.154	0.123	0.275	0.2	
Politécnico Regional Los Andes	0.435	0.557	0.043	0.320	0.209	0.123	0.282	0.2	

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.12. Resultados de parámetro Grietas y fisuras en elementos estructurales

En el ítem 7.9, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad económica, obteniendo el peso de las grietas y fisuras en elementos estructurales el valor de **0.44**.

En el ítem 7.9.1 se elaboró la matriz de normalización del parámetro grietas y fisuras en elementos estructurales en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14.

Tabla 22 – Resultados de grietas y fisuras en elementos estructurales

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (P _{par})
		Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas	Entre 3 a 4 Grietas de 0.4 mm a 4.9 mm en elementos de concreto	Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto	Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.	No presenta daños en elementos estructurales		
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial			3			0.124	0.44
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria				4		0.054	0.44
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria			3			0.124	0.44
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	1					0.531	0.44
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	1					0.531	0.44
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3		2				0.263	0.44
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4		2				0.263	0.44
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5		2				0.263	0.44
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	1					0.531	0.44
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2		2				0.263	0.44
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3		2				0.263	0.44
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1			3			0.124	0.44
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2			3			0.124	0.44
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3			3			0.124	0.44
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4			3			0.124	0.44
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1				4		0.054	0.44
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2				4		0.054	0.44
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3		2				0.263	0.44
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4					5	0.028	0.44
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5				4		0.054	0.44

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.13. Resultados de parámetro Ensayos con Esclerómetro en columnas

En el ítem 7.9, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad económica, obteniendo el peso de ensayos con esclerómetro en columnas el valor de **0.22**.

En el ítem 7.9.2 se elaboró la matriz de normalización del parámetro grietas y fisuras en elementos estructurales en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14. Los procedimientos se basaron en la Norma Técnica Peruana NTP 339.181 2013.

Tabla 23 – Resultados de ensayos con esclerómetro en columnas

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (P.par)
		$f'c < 109 \text{ kg/cm}^2$	$110 > f'c < 174 \text{ kg/cm}^2$	$175 > f'c < 209 \text{ kg/cm}^2$	$210 > f'c < 350 \text{ kg/cm}^2$	$f'c > 350 \text{ kg/cm}^2$		
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial				4		0.054	0.22
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria				4		0.054	0.22
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria				4		0.054	0.22
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1				4		0.054	0.22
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2				4		0.054	0.22
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3				4		0.054	0.22
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4				4		0.054	0.22
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5				4		0.054	0.22
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1			3			0.124	0.22
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2				4		0.054	0.22
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3				4		0.054	0.22
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1				4		0.054	0.22
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2				4		0.054	0.22
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3				4		0.054	0.22
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4				4		0.054	0.22
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1				4		0.054	0.22
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2				4		0.054	0.22
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	1					0.531	0.22
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4				4		0.054	0.22
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5				4		0.054	0.22

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.14. Resultados de parámetro Ensayos con Fenolftaleína en Aceros Expuestos

En el ítem 7.9, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad económica, obteniendo el peso de los ensayos con fenolftaleína en aceros expuestos el valor de **0.14**.

En el ítem 7.9.3 se elaboró la matriz de normalización del parámetro ensayos con fenolftaleína en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14.

Tabla 24 – Resultados de ensayos con fenolftaleína en aceros expuestos

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptorios de Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
		Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de	Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.	Presenta elementos de acero expuestos, Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a	Presenta elementos de acero expuestos, Ensayo de fenolftaleína coloración rosado	No presenta elementos de aceros expuestos		
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial				4		0.099	0.14
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria					5	0.062	0.14
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria				4		0.099	0.14
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1				4		0.099	0.14
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2				4		0.099	0.14
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3				4		0.099	0.14
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4				4		0.099	0.14
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5				4		0.099	0.14
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1		2				0.262	0.14
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2			3			0.161	0.14
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3			3			0.161	0.14
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1					5	0.062	0.14
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2					5	0.062	0.14
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3					5	0.062	0.14
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4					5	0.062	0.14
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1					5	0.062	0.14
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2					5	0.062	0.14
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	1					0.416	0.14
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4					5	0.062	0.14
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5					5	0.062	0.14

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.15. Resultados de parámetro Deficiencias Estructurales

En el ítem 7.9, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad económica, obteniendo el peso de las deficiencias estructurales el valor de **0.09**.

En el ítem 7.9.4 se elaboró la matriz de normalización del parámetro deficiencias estructurales en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14.

Tabla 25 – Resultados de ensayos con fenolftaleína en aceros expuestos

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de Deficiencias Estructurales					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
		Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas.	Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas.	Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas.	Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas.	No presenta deficiencias estructurales aparentes		
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial		2				0.262	0.09
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria		2				0.262	0.09
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria		2				0.262	0.09
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	1					0.416	0.09
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	1					0.416	0.09
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3		2				0.262	0.09
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4		2				0.262	0.09
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5		2				0.262	0.09
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1		2				0.262	0.09
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2		2				0.262	0.09
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3		2				0.262	0.09
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1				4		0.099	0.09
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2				4		0.099	0.09
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3				4		0.099	0.09
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4				4		0.099	0.09
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1				4		0.099	0.09
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2				4		0.099	0.09
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	1					0.416	0.09
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4					5	0.062	0.09
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5				4		0.099	0.09

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.16. Resultados de parámetro años de antigüedad

En el ítem 7.9, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad económica, obteniendo el peso de las deficiencias estructurales el valor de **0.07**.

En el ítem 7.9.5 se elaboró la matriz de normalización del parámetro deficiencias estructurales en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14.

Tabla 26 – Resultados de años de antigüedad

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de Años de antigüedad					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
		De 40 años a más	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	Menor a 10 años		
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial					5	0.028	0.07
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria			3			0.124	0.07
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria					5	0.028	0.07
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1				4		0.054	0.07
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2				4		0.054	0.07
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3				4		0.054	0.07
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4				4		0.054	0.07
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5				4		0.054	0.07
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	1					0.531	0.07
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	1					0.531	0.07
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	1					0.531	0.07
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1		2				0.263	0.07
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2		2				0.263	0.07
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3		2				0.263	0.07
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4		2				0.263	0.07
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1			3			0.124	0.07
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2			3			0.124	0.07
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3		2				0.263	0.07
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4					5	0.028	0.07
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5			3			0.124	0.07

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.17. Resultados de parámetro material de construcción

En el ítem 7.9, se elaboró la matriz de normalización de la fragilidad económica, obteniendo el peso del material de construcción el valor de **0.04**.

En el ítem 7.9.6 se elaboró la matriz de normalización del parámetro material de construcción en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14.

Tabla 27 – Resultados de Material de construcción

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de Material de construcción de los pabellones						
		Estera, madera o triplay	Muros de Adobe y elementos de madera	Estructura metálica	Concreto Armado mas elementos de	Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial					5	0.062	0.04
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria					5	0.062	0.04
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria					5	0.062	0.04
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1					5	0.062	0.04
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2					5	0.062	0.04
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3					5	0.062	0.04
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4					5	0.062	0.04
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5					5	0.062	0.04
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1					5	0.062	0.04
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2					5	0.062	0.04
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3					5	0.062	0.04
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1					5	0.062	0.04
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2					5	0.062	0.04
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3					5	0.062	0.04
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4					5	0.062	0.04
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1					5	0.062	0.04
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2					5	0.062	0.04
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3		2				0.262	0.04
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4					5	0.062	0.04
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5					5	0.062	0.04

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.18. Resultados de Fragilidad Económica

El manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del CENEPRED, considera como parámetros a evaluar en la fragilidad económica a: Material de construcción de la edificación, El estado actual de conservación de las edificaciones, los años de antigüedad de la construcción, el incumplimiento de los procesos constructivos de acuerdo a la normatividad vigente y la configuración de la elevación de la edificación. Vale recalcar que el manual evalúa un parámetro hasta dos veces.

La guía para elaborar el informe preliminar de riesgos del CENEPRED, indica que el nivel de vulnerabilidad es estimado por el grupo de trabajo en función a la descripción cualitativa de los elementos expuestos, es decir de las estructuras a evaluar.

En la evaluación de riesgos por sismos en el asentamiento humano los girasoles de Lima, se consideró en el análisis de la fragilidad económica únicamente el material predominante en las paredes, en la resiliencia el estado de conservación y la altura de edificación.

El artículo de vulnerabilidad de la infraestructura física educativa preparado por el Ing. William E. Sáenz Campos del país de Honduras, explica una metodología para la evaluación de la vulnerabilidad educativa. Sus análisis muestran que los principales factores que afectan directamente sobre la vulnerabilidad estructural son: La necesidad de acciones de mantenimiento en la planta física: Aspectos como el mantenimiento recurrente, preventivo y correctivo. Problemas relacionados con la ubicación de las estructuras: Dónde está ubicado el terreno y las características de su zona de estudio. Problemas de configuraciones de las edificaciones: Explica la importancia de elaborar un buen análisis estructural en la etapa del diseño de nuevas infraestructuras. (Sáenz, 1999)

Investigaciones recientes aplican el análisis multicriterio para determinar niveles de riesgo y calificarlos en niveles bajo, medio, alto o muy alto, como las presentadas por Nitshan Sinha en el estudio del análisis multicriterio para Nueva Delhi y otras descritas en el ítem 2.4.

En la presente investigación, se determinó como parámetros para determinar la fragilidad económica muchos más ensayos que pueden ser realizados INSITU, aumentando la eficacia de los estudios. Se consideró el estudio de las grietas y fisuras para tener una inspección detallada y si éstas causar la exposición de aceros. Se consideró el análisis con el esclerómetro para medir la resistencia en las columnas y así poder obtener sus f_c actuales con la ayuda de un esclerómetro, Se consideró el ensayo de la aplicación de fenolftaleína para determinar si el concreto esta carbonatado, si el ensayo sale negativo entonces los aceros expuestos no están comprometidos. (Chiné Pólito, 2018). Se consideró también los años de antigüedad y el material de construcción y las deficiencias estructurales que se puedan evidenciar en las evaluaciones INSITU.

En el ítem 7.8, se elaboró la matriz de normalización para la Dimensión Económica, obteniendo que el peso de la fragilidad económica el valor de **0.60**.

El valor de la resiliencia social se obtiene sumando la multiplicación de los descriptores con los pesos del parámetro, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 28 – Resultados de Fragilidad Económica

		FRAGILIDAD ECONÓMICA													
NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptores de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales		Descriptores de Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas		Descriptores de Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos		Descriptor es de Deficiencias Estructurales		Descriptor de Años de antigüedad		Descriptor de Material de construcción de los pabellones		Valor FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso Fragilidad Económica
		Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.124	0.44	0.054	0.22	0.099	0.14	0.262	0.09	0.028	0.07	0.062	0.04	0.109	0.600
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.054	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.262	0.09	0.124	0.07	0.062	0.04	0.080	0.600
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.124	0.44	0.054	0.22	0.099	0.14	0.262	0.09	0.028	0.07	0.062	0.04	0.109	0.600
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.531	0.44	0.054	0.22	0.099	0.14	0.416	0.09	0.054	0.07	0.062	0.04	0.304	0.600
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.531	0.44	0.054	0.22	0.099	0.14	0.416	0.09	0.054	0.07	0.062	0.04	0.304	0.600
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.263	0.44	0.054	0.22	0.099	0.14	0.262	0.09	0.054	0.07	0.062	0.04	0.172	0.600
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.263	0.44	0.054	0.22	0.099	0.14	0.262	0.09	0.054	0.07	0.062	0.04	0.172	0.600
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.263	0.44	0.054	0.22	0.099	0.14	0.262	0.09	0.054	0.07	0.062	0.04	0.172	0.600
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.531	0.44	0.124	0.22	0.262	0.14	0.262	0.09	0.531	0.07	0.062	0.04	0.360	0.600
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.263	0.44	0.054	0.22	0.161	0.14	0.262	0.09	0.531	0.07	0.062	0.04	0.213	0.600
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.263	0.44	0.054	0.22	0.161	0.14	0.262	0.09	0.531	0.07	0.062	0.04	0.213	0.600
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.124	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.099	0.09	0.263	0.07	0.062	0.04	0.104	0.600
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.124	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.099	0.09	0.263	0.07	0.062	0.04	0.104	0.600
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.124	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.099	0.09	0.263	0.07	0.062	0.04	0.104	0.600
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.124	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.099	0.09	0.263	0.07	0.062	0.04	0.104	0.600
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.054	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.099	0.09	0.124	0.07	0.062	0.04	0.065	0.600
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.054	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.099	0.09	0.124	0.07	0.062	0.04	0.065	0.600
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.263	0.44	0.531	0.22	0.416	0.14	0.416	0.09	0.263	0.07	0.262	0.04	0.358	0.600
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.028	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.062	0.09	0.028	0.07	0.062	0.04	0.043	0.600
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.054	0.44	0.054	0.22	0.062	0.14	0.099	0.09	0.124	0.07	0.062	0.04	0.065	0.600

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.19. Resultados del parámetro Cercanía de las II.EE. a las fallas activas.

En el ítem 7.10, se elaboró la matriz de normalización de la exposición económica, obteniendo el peso de la cercanía de las II.EE. a las fallas activas el valor de **0.667**.

En el ítem 7.10.1 se elaboró la matriz de normalización del parámetro cercanía de las II.EE. a las fallas activas en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14. La falla geológica activa más cercana a la zona de estudio es el segmento de falla geológica Parina a 80 Km que forma parte del sistema de fallas Ocuvi-Orduña. (Delgado M., Aguirre A., & Taípe M, 2016)

Tabla 29 – Resultados de Cercanía de las II.EE. a las fallas activas

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad					Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
		Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)	Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)	Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)	Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)	Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)		
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial		2				0.258	0.67
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria		2				0.258	0.67
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria		2				0.258	0.67
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1		2				0.258	0.67
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2		2				0.258	0.67
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3		2				0.258	0.67
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4		2				0.258	0.67
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5		2				0.258	0.67
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1		2				0.258	0.67
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2		2				0.258	0.67
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3		2				0.258	0.67
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1		2				0.258	0.67
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2		2				0.258	0.67
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3		2				0.258	0.67
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4		2				0.258	0.67
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1		2				0.258	0.67
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2		2				0.258	0.67
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3		2				0.258	0.67
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4		2				0.258	0.67
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5		2				0.258	0.67

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.20. Resultados del parámetro Zonificación sísmica

En el ítem 7.10, se elaboró la matriz de normalización de la exposición económica, obteniendo el peso de la zonificación sísmica el valor de **0.333**.

En el ítem 7.10.2 se elaboró la matriz de normalización del parámetro cercanía de las II.EE. a las fallas activas en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14

Tabla 30 – Resultados de Zonificación Sísmica

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de Zonificación Sísmica						
		Zona 4 Costera	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)
		1	2	3	4	5		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial			3			0.161	0.333
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria			3			0.161	0.333
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria			3			0.161	0.333
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1			3			0.161	0.333
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2			3			0.161	0.333
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3			3			0.161	0.333
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4			3			0.161	0.333
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5			3			0.161	0.333
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1			3			0.161	0.333
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2			3			0.161	0.333
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3			3			0.161	0.333
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1			3			0.161	0.333
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2			3			0.161	0.333
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3			3			0.161	0.333
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4			3			0.161	0.333
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1			3			0.161	0.333
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2			3			0.161	0.333
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3			3			0.161	0.333
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4			3			0.161	0.333
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5			3			0.161	0.333

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.21. Resultados de Exposición Económica

En el ítem 7.8, se elaboró la matriz de normalización para la Dimensión Económica, obteniendo que el peso de la exposición económica el valor de **0.30**.

El valor de la exposición económica se obtiene sumando la multiplicación de los descriptores con los pesos del parámetro, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 31 – Resultados de Exposición Económica

NRO PABELLÓN	CÓDIGO MODULAR	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA					
			Descriptor de Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad		Descriptor de Zonificación Sísmica		Valor FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso Exposición Económica
			Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)	Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)		
1	1636174	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
2	0517342	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
3	1027168	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
4	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
5	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
6	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
7	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
8	0229823	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
9	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
10	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
11	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
12	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
13	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
14	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
15	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
16	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
17	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
18	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
19	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300
20	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.258	0.67	0.161	0.33	0.226	0.300

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.22. Resultados del parámetro Situación del saneamiento físico legal

Se consideró incluir el parámetro del estado de la titularidad en el presente proyecto de investigación ya que según la Ley Nro. 27493 y el Decreto de Urgencia N° 071-2001, declaran de interés nacional el saneamiento físico legal y contable de los inmuebles de propiedad de las entidades públicas. Dicho decreto enfatiza la importancia de la adecuada rentabilidad y óptima utilización de los recursos y patrimonio del Estado. La interpretación es que el Estado mediante los gobiernos locales o regionales no puede invertir o destinar recursos como la construcción de nuevos pabellones y aulas, reparación de estructuras vulnerables, etc. en terrenos que no tengan titularidad.

En el ítem 7.11, se elaboró la matriz de normalización de la resiliencia económica, obteniendo el peso del saneamiento físico legal el valor de **1.0**.

En el ítem 7.11.1 se elaboró la matriz de normalización del parámetro situación del saneamiento físico legal en base al método de Saaty. Se compara entonces con los datos obtenidos en el instrumento aplicado en el ítem 7.14.

Tabla 32 – Resultados de la Situación del saneamiento Físico Legal

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	Descriptor de la Situación de Saneamiento Físico Legal						Peso del Descriptor	Peso del Parámetro
		No tiene terreno propio	Situación de alquiler en otro IE	Tiene documento sin trámite.	Tiene documentación en trámite	Si tiene escritura pública reconocido			
		1	2	3	4	5			
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial					5	0.028	1.00	
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria					5	0.028	1.00	
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria					5	0.028	1.00	
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1					5	0.028	1.00	
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2					5	0.028	1.00	
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3					5	0.028	1.00	
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4					5	0.028	1.00	
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5					5	0.028	1.00	
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1					5	0.028	1.00	
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2					5	0.028	1.00	
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3					5	0.028	1.00	
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1					5	0.028	1.00	
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2					5	0.028	1.00	
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3					5	0.028	1.00	
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4					5	0.028	1.00	
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1					5	0.028	1.00	
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2					5	0.028	1.00	
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3					5	0.028	1.00	
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4					5	0.028	1.00	
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5					5	0.028	1.00	

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.23. Resultados de la Resiliencia Económica

En el ítem 7.8, se elaboró la matriz de normalización para la Dimensión Económica, obteniendo que el peso de la resiliencia económica el valor de **0.10**.

El valor de la resiliencia económica se obtiene sumando la multiplicación de los descriptores con los pesos del parámetro, obteniendo los siguientes valores:

Tabla 33 – Resultados de la Resiliencia Económica.

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	RESILIENCIA ECONÓMICA			
		Descriptor de la Situación de Saneamiento Físico Legal		Valor FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso Resiliencia Económica
		Peso del Descriptor	Peso del Parámetro (Ppar)		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.028	1.00	0.028	0.100
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.028	1.00	0.028	0.100
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.028	1.00	0.028	0.100
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.028	1.00	0.028	0.100
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.028	1.00	0.028	0.100
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.028	1.00	0.028	0.100
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.028	1.00	0.028	0.100
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.028	1.00	0.028	0.100
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.028	1.00	0.028	0.100
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.028	1.00	0.028	0.100
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.028	1.00	0.028	0.100
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.028	1.00	0.028	0.100
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.028	1.00	0.028	0.100
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.028	1.00	0.028	0.100
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.028	1.00	0.028	0.100
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.028	1.00	0.028	0.100
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.028	1.00	0.028	0.100
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.028	1.00	0.028	0.100
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.028	1.00	0.028	0.100
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.028	1.00	0.028	0.100

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.24. Resultados de la DIMENSIÓN ECONÓMICA

Se le da importancia a la Dimensión Social un valor de **0.80**. Tanto la matriz como el porcentaje de importancia fueron validados con un experto en evaluación de riesgos. De acuerdo a artículo de validación de instrumentos. (Robles Garrote, 2015)

El valor del Dimensión Social es el resultado de la suma de las multiplicaciones de los descriptores con sus parámetros. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 34 – Resultados de la Dimensión económica

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DIMENSIÓN ECONÓMICA						VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN SOCIAL
		FRAGILIDAD ECONÓMICA		EXPOSICIÓN ECONÓMICA		RESILIENCIA ECONÓMICA			
		Valor FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso Exposición Social	Valor FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso Exposición Económica	Valor FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso Exposición Económica		
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.109	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.136	0.8
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.080	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.118	0.8
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.109	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.136	0.8
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.304	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.253	0.8
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.304	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.253	0.8
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.172	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.174	0.8
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.172	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.174	0.8
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.172	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.174	0.8
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.360	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.287	0.8
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.213	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.198	0.8
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.213	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.198	0.8
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.104	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.133	0.8
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.104	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.133	0.8
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.104	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.133	0.8
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.104	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.133	0.8
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.065	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.109	0.8
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.065	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.109	0.8
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.358	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.285	0.8
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.043	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.096	0.8
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.065	0.600	0.226	0.300	0.028	0.100	0.109	0.8

Nota. Fuente propia (2021)

4.3.25. Matriz general del nivel de Vulnerabilidad

Para hallar el valor de la peligrosidad de las II.EE. del barrio Santa Bárbara de la ciudad de Juliaca, se suman las multiplicaciones del valor del factor condicionante con su porcentaje y el valor del factor desencadenante con su porcentaje.

Tabla 35 – Resultados del valor de la vulnerabilidad de las II.EE.

NRO PABELLÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PORCENTAJE DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VALOR DE LA VULNERABILIDAD
1	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.131	0.2	0.136	0.8	0.145
2	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.131	0.2	0.118	0.8	0.131
3	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.131	0.2	0.136	0.8	0.145
4	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.186	0.2	0.253	0.8	0.240
5	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.186	0.2	0.253	0.8	0.240
6	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.186	0.2	0.174	0.8	0.176
7	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.186	0.2	0.174	0.8	0.176
8	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.186	0.2	0.174	0.8	0.176
9	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.274	0.2	0.287	0.8	0.284
10	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.274	0.2	0.198	0.8	0.213
11	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.274	0.2	0.198	0.8	0.213
12	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.275	0.2	0.133	0.8	0.162
13	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.275	0.2	0.133	0.8	0.162
14	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.275	0.2	0.133	0.8	0.162
15	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.275	0.2	0.133	0.8	0.162
16	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.282	0.2	0.109	0.8	0.144
17	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.282	0.2	0.109	0.8	0.144
18	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.282	0.2	0.285	0.8	0.285
19	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.282	0.2	0.096	0.8	0.134
20	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.282	0.2	0.109	0.8	0.144

Nota. Fuente propia (2021)

4.4. Comentarios del análisis del nivel de vulnerabilidad de las II.EE.

Los resultados de la matriz general del nivel de vulnerabilidad para los 20 pabellones de las instituciones educativas analizadas presentaron diversos valores de vulnerabilidad, los resultados están en la Tabla 36. De acuerdo a los valores rango para la vulnerabilidad halladas en el ítem 7.12. presentada a continuación:

Tabla 36 – Valor de Vulnerabilidad para las II.EE.

NIVEL	RANGO VULNERABILIDAD		
MUY ALTO	0.262	$\leq V \leq$	0.478
ALTO	0.141	$\leq V <$	0.262
MEDIO	0.075	$\leq V <$	0.141
BAJO	0.044	$\leq V <$	0.075

Nota. Fuente propia (2021)

De acuerdo a los valores rango para la vulnerabilidad descritas en el ítem 7.12. se clasifica los pabellones de las instituciones evaluadas como:

Nivel	II.EE. evaluada	Nombre del pabellón
Muy Alto	I.E. 70542 Santa Bárbara	Pabellón Primaria 1
	I.E. Politécnico Regional los Andes	Pabellón Secundaria 3
Alto	I.E. Pedro Kalbermatter	Pabellón 1 y 3
	I.E. Barcia Boniffati	Todos los 5 pabellones
	I.E. 70542 Santa Bárbara	Pabellón 2 y 3
	I.E. Las Mercedes	Todos sus 4 pabellones
	I.E. Politécnico Regional los Andes	Pabellón 1,2 y 5
Medio	I.E. Pedro Kalbermatter	Pabellón Primaria 2
	IE. Politécnico Regional los Andes	Pabellón Secundaria 4
Bajo	-	-

El análisis del nivel de vulnerabilidad se enfoca en las condiciones propias de las estructuras de los pabellones de cada institución estudiada.

Se analiza en primer lugar la Dimensión Social en sus tres parámetros: Exposición social, fragilidad social y resiliencia social; utilizando las fichas de entrevista para cada institución educativa, dichas fichas están en el ítem 4.3.25, se concluye lo siguiente:

- El 40% de los pabellones analizados tienen una población media de entre 200 a 400 personas, mientras que el 60% de los pabellones presentan una población mayor a 2000 alumnos.
- El 100% de los pabellones presentan una adecuada instalación en agua potable, instalaciones eléctricas y desagüe.
- Un 50% del personal de los pabellones presentan una experiencia regular frente a sismos y otro 50% presenta una experiencia básica.
- El 65% de la población de los pabellones están capacitados en temas de Gestión del Riesgo de Desastres, mientras que el 35% sólo tiene conocimientos generales.
- El 45% de la población de los pabellones tiene una actitud positiva frente a los desastres porque están capacitados mediante simulacros, mientras que el 55% presenta una actitud de incertidumbre frente a eventos sísmicos.

Se analiza luego la Dimensión Económica en sus tres descriptores, fragilidad económica, exposición económica y resiliencia económica; utilizando las fichas de entrevista y ensayos en campo para cada institución educativa, dichas fichas están en el ítem 4.3.25, se concluye lo siguiente:

- El 5% de los pabellones analizados no presentan ningún tipo de grietas, el 80% de los pabellones presentan entre 1 y 4 grietas en elementos estructurales de 0.5 mm a 4.9 mm.

El 15 % de los pabellones presentan más de 5 grietas con un espesor mayor a 5 mm en elementos estructurales.

- El 95% de los pabellones analizados presentan una resistencia entre 175 Kg/cm² y 350 Kg/cm², mientras que el 5% presenta una resistencia menor a 109 Kg/cm².
- El 90% de los pabellones analizados no presentan carbonatación en los concretos que están en contacto directo con sus aceros expuestos, mientras que el 10% sí presenta carbonatación en el concreto analizado y corrosión en el acero expuesto,
- Un 5% de los pabellones no presentan deficiencias estructurales, un 35% presenta columnas cortas, un 45% presenta columnas cortas, juntas sísmicas inexistentes y muros sin confinar, mientras que un 15% presenta columnas cortas, juntas sísmicas inexistentes, muros sin confinar y asentamientos en algún elemento estructural.
- Un 15% de los pabellones presentan una antigüedad menor a 10 años, 25% una antigüedad de 10 a 19 años, 20% una antigüedad de 20 a 29 años, un 25 % una antigüedad de 30 a 39 años y un 15% una antigüedad mayor a 40 años.
- Un 95% de los pabellones analizados presentan como material de construcción de concreto armado y ladrillos, y el 5% son de muros de adobe y elementos de madera.
- El 100% de las instituciones educativas analizadas están a una distancia aproximada de 80 Km del sector La Parina del sistema de fallas Ocuvi-Orduña.
- Se observa que el 100% de los pabellones analizados están en una zonificación sísmica Nro 3 de acuerdo al RNE.
- Se observó que el 100% de los pabellones si tiene escritura pública.

4.5. Nivel de riesgos de las II.EE.

Tomando en cuenta el análisis del riesgo y que proviene de la unión de matrices de la peligrosidad y vulnerabilidad con un factor de 0.5 para ambos. Todas las II.EE. presentan un nivel de riesgo alto.

Tabla 37 – Resultados del análisis de la Geología

NRO PABELLÓN	CÓDIGO MODULO	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	VALOR PELIGROSIDAD	PESO DE LA PELIGROSIDAD	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	PESO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DE LA RIESGO
1	1636174	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.207	0.5	0.145	0.5	0.176
2	0517342	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.207	0.5	0.131	0.5	0.169
3	1027168	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.207	0.5	0.145	0.5	0.176
4	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.207	0.5	0.240	0.5	0.223
5	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.207	0.5	0.240	0.5	0.223
6	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
7	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
8	0229823	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
9	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.207	0.5	0.284	0.5	0.246
10	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.207	0.5	0.213	0.5	0.210
11	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.207	0.5	0.213	0.5	0.210
12	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
13	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
14	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
15	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
16	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175
17	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175
18	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.207	0.5	0.285	0.5	0.246
19	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.207	0.5	0.134	0.5	0.170
20	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175

Nota. Fuente propia (2021)

Tabla 38 – Valor de rangos de Riesgo para cada II.EE.

NIVEL	RANGO PELIGROSIDAD	
MUY ALTO	0.239	$\leq V \leq 0.560$
ALTO	0.119	$\leq V < 0.239$
MEDIO	0.056	$\leq V < 0.119$
BAJO	0.026	$\leq V < 0.056$

X

NIVEL	RANGO VULNERABILIDAD	
MUY ALTO	0.262	$\leq V \leq 0.478$
ALTO	0.141	$\leq V < 0.262$
MEDIO	0.075	$\leq V < 0.141$
BAJO	0.044	$\leq V < 0.075$

NIVEL	RANGO RIESGO	
MUY ALTO	0.251	$\leq V \leq 0.519$
ALTO	0.130	$\leq V < 0.251$
MEDIO	0.066	$\leq V < 0.130$
BAJO	0.035	$\leq V < 0.066$

Nota. Fuente propia (2021)

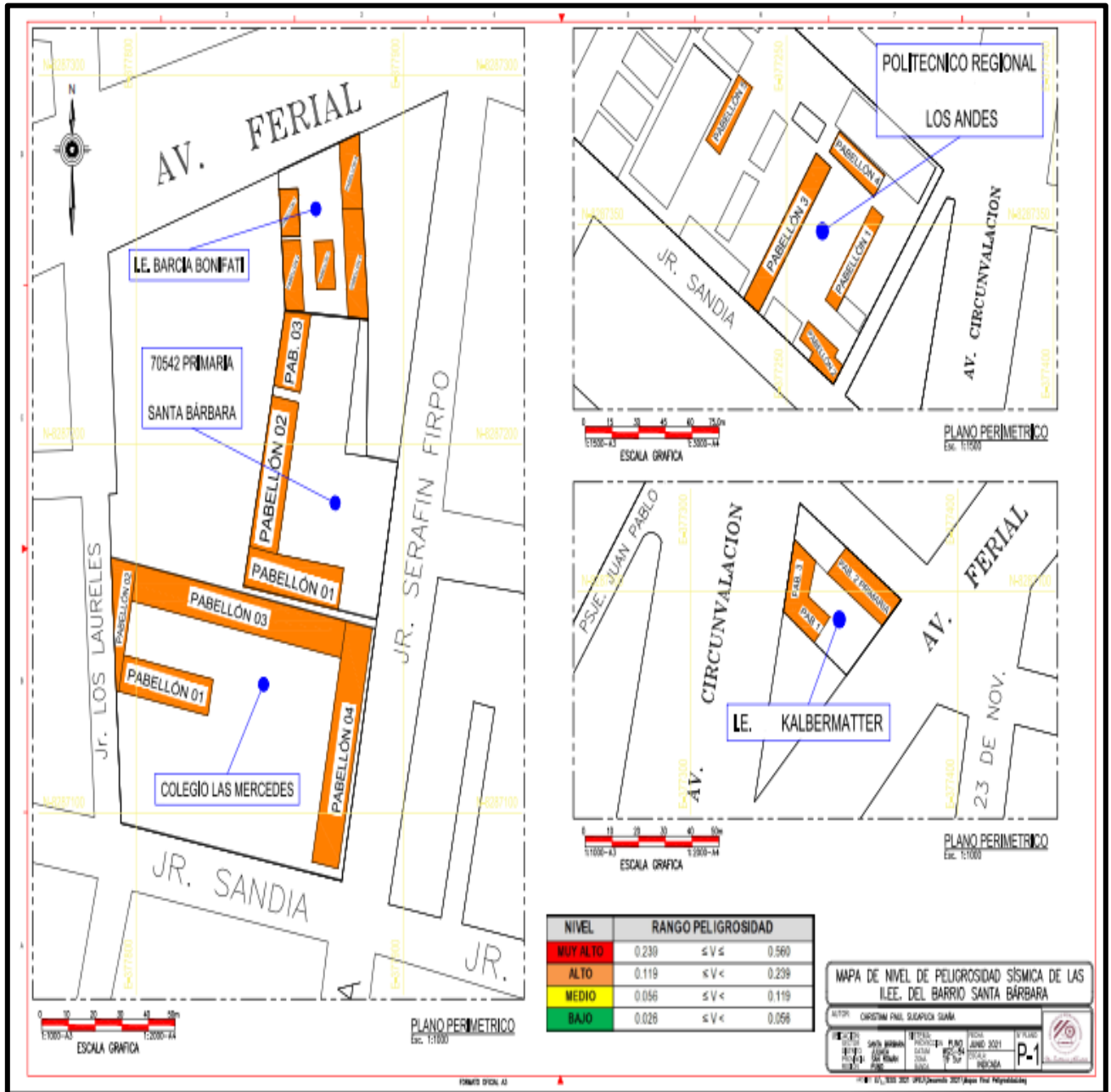
Según el análisis del nivel de riesgo, se concluye lo siguiente:

- El 100% de las Instituciones Educativas analizadas están en un rango de Riesgo Alto, esto podría inferir que un porcentaje muy superior dentro de las II.EE. del Barrio Santa Bárbara están en un riesgo alto.
- Dicho resultado podría inferir también que un porcentaje muy elevado de las II.EE. de la ciudad de Juliaca tienen un riesgo alto.
- En las recomendaciones se plantea las acciones a tomar a corto, mediano y largo plazo.

4.6. Mapas generados

4.6.1. Mapa de Peligrosidad sísmica

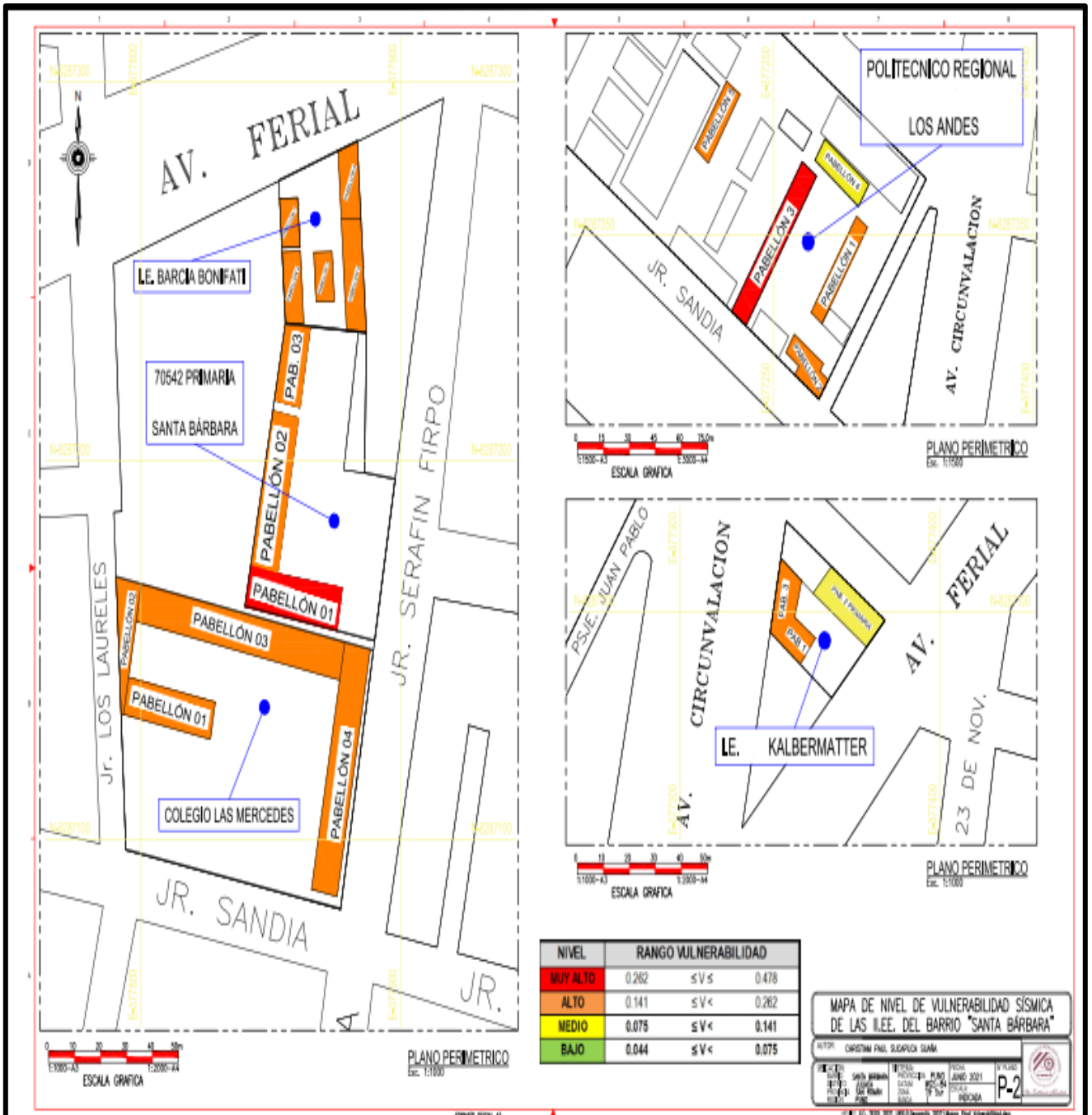
Ilustración 17 – Mapa de peligrosidad sísmica de las I.E.E.



Nota. Fuente propia (2021)

4.6.2. Mapa de Vulnerabilidad sísmica

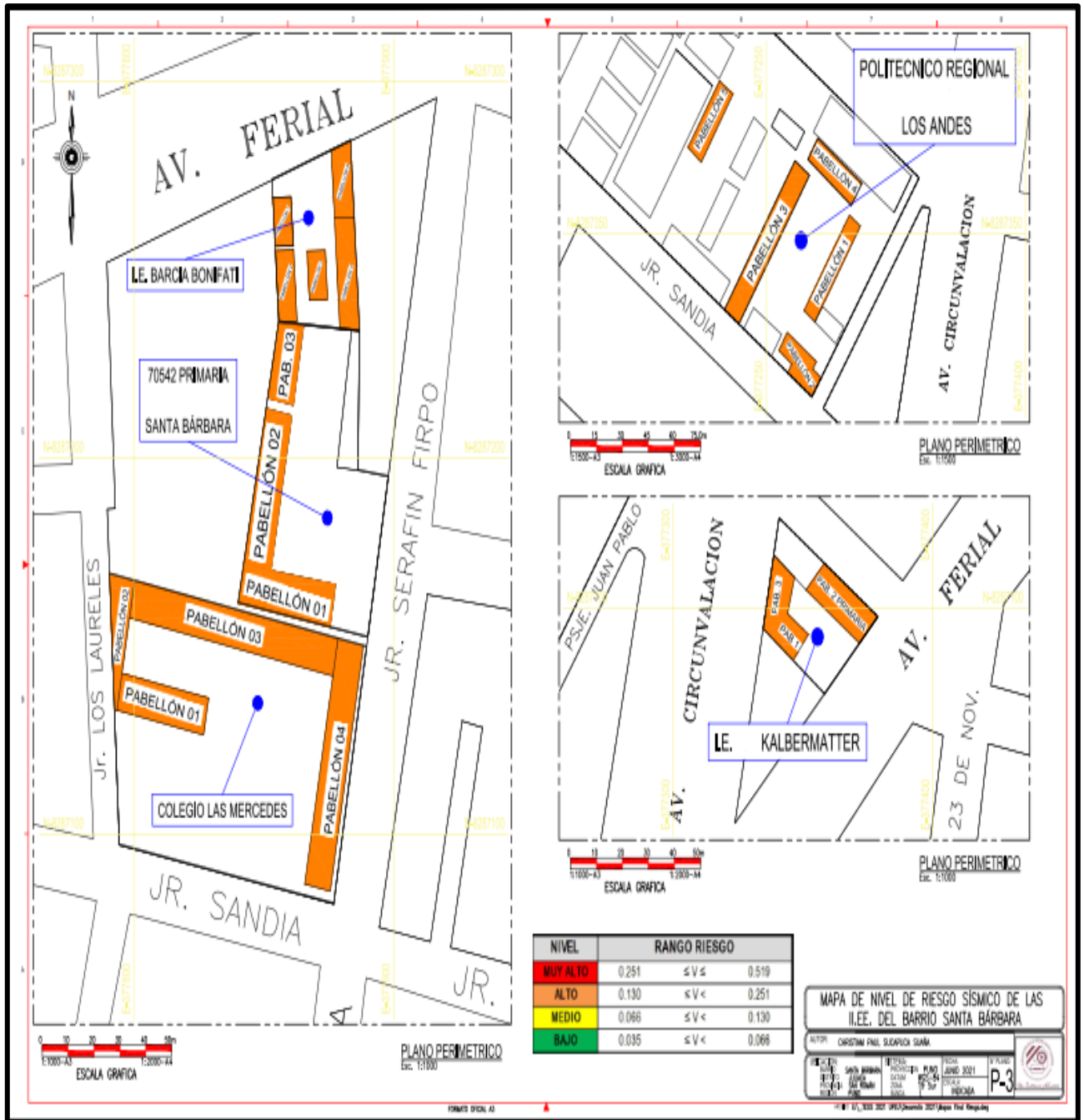
Ilustración 18 – Mapa de vulnerabilidad sísmica de las I.E.E.



Nota. Fuente propia (2021)

4.6.3. Mapa de Riesgo Sísmico

Ilustración 19 – Mapa de riesgo sísmico de las I.E.E.



Nota. Fuente propia (2021)

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

PRIMERA:

Se identificó que los 20 pabellones de las 5 Instituciones Educativas, que representa el 100% de las instituciones analizadas que constituye el estudio, presentan un nivel de peligrosidad alta de acuerdo a los resultados presentados en la tabla 10 del ítem 4.1.7. Se infiere que un porcentaje elevado de las II.EE. del barrio Santa Bárbara podrían presentar una peligrosidad alta. Asimismo, se infiere que las II.EE. de la ciudad de Juliaca presentarían también un nivel de peligrosidad alta según la matriz de peligro descritas en el ítem 4.1.7.

El nivel de peligrosidad para la zona de estudio es un valor fijo propio de la zona de estudio, no se puede intervenir sobre los fenómenos naturales como el sismo, ni sobre las características de la zona de estudio, por lo tanto, el valor del nivel de peligrosidad es estático.

Las matrices de peligrosidad elaboradas para la zona de estudio, las matrices de valores rango y la información extraída de los mapas de INGEMMET fueron validados por un especialista en evaluación de riesgos.

SEGUNDA:

La matriz general del nivel de vulnerabilidad descritas en el ítem 4.3.11. muestran los siguientes resultados en la Dimensión Social:

- El 40% de los pabellones tienen una población media de entre 200 a 400 personas, mientras que el 60% de los pabellones presentan una población mayor a 2000 alumnos.
- El 100% de los pabellones presentan una adecuada instalación en agua potable, instalaciones eléctricas y desagüe.
- Un 50% del personal de los pabellones presentan una experiencia regular frente a sismos y otro 50% presenta una experiencia básica.

- El 65% de la población de los pabellones están capacitados en temas de Gestión del Riesgo de Desastres, mientras que el 35% sólo tiene conocimientos generales.
- El 45% de la población de los pabellones tiene una actitud positiva frente a los desastres porque están capacitados mediante simulacros, mientras que el 55% presenta una actitud de incertidumbre frente a eventos sísmicos.

Por lo tanto, se observa que, una constante capacitación del personal en temas de GRD, preparación de la población estudiantil mediante simulacros programados, influirían directamente en la reducción de la vulnerabilidad de la dimensión social y por ende en la vulnerabilidad general.

La matriz general del nivel de vulnerabilidad descritas en el ítem 4.3.24. muestran los siguientes resultados en la Dimensión Económica:

- El 5% de los pabellones analizados no presentan ningún tipo de grietas, el 80% de los pabellones presentan entre 1 y 4 grietas en elementos estructurales de 0.5 mm a 4.9 mm. El 15 % de los pabellones presentan más de 5 grietas con un espesor mayor a 5 mm en elementos estructurales.
- El 95% de los pabellones analizados presentan una resistencia entre 175 Kg/cm² y 350 Kg/cm², mientras que el 5% presenta una resistencia menor a 109 Kg/cm².
- El 90% de los pabellones analizados no presentan carbonatación en los concretos que están en contacto directo con sus aceros expuestos, mientras que el 10% sí presenta carbonatación en el concreto analizado y corrosión en el acero expuesto,
- Un 5% de los pabellones no presentan deficiencias estructurales, un 35% presenta columnas cortas, un 45% presenta columnas cortas, juntas sísmicas inexistentes y muros

sin confinar, mientras que un 15% presenta columnas cortas, juntas sísmicas inexistentes, muros sin confinar y asentamientos en algún elemento estructural.

- Un 15% de los pabellones presentan una antigüedad menor a 10 años, 25% una antigüedad de 10 a 19 años, 20% una antigüedad de 20 a 29 años, un 25 % una antigüedad de 30 a 39 años y un 15% una antigüedad mayor a 40 años.
- Un 95% de los pabellones analizados presentan como material de construcción de concreto armado y ladrillos, y el 5% son de muros de adobe y elementos de madera.
- El 100% de las instituciones educativas analizadas están a una distancia aproximada de 80 Km del sector La Parina del sistema de fallas Ocuvi-Orduña.
- Se observa que el 100% de los pabellones están en la zonificación sísmica 03.
- Se observó que el 100% de los pabellones si tiene escritura pública.

Se observa que, las construcciones que fueron diseñados con un reglamento nacional de edificaciones anterior al actual, como son las edificaciones con una antigüedad mayor a 20 años, presentan columnas cortas, en el presente reglamento ya no es recomendable ese diseño por las experiencias negativas que presentaron frente a los sismos.

Se observa que, se puede realizar una intervención de reparación en aceros expuestos que están en contacto con un concreto aún no carbonatado, es el caso del 90% de los pabellones analizados, intervenir en este parámetro disminuiría los niveles de vulnerabilidad.

El pabellón 01 de la I.E. 70542 Santa Bárbara presenta una vulnerabilidad muy alta, su estructura presenta fisuras y grietas en vigas principales y columnas en donde se evidencia aceros expuestos. Sus resultados con el esclerómetro muestran resistencias menores a 210 Kg/cm². El pabellón tiene antigüedad de más de 40 años. Entonces se requiere una intervención urgente para analizar estructuralmente y determinar las zonas de reparación o

refuerzo principalmente en las columnas que presentan aceros expuestos y presentan también carbonatación del concreto.

El pabellón 03 de la I.E. Politécnico Regional los Andes presenta una vulnerabilidad muy alta, El material de construcción del pabellón es de adobe y elementos de madera en donde se evidencia gran cantidad de fisuras y desgaste. El pabellón tiene antigüedad de más de 40 años. Entonces se requeriría una intervención urgente para analizar estructuralmente y determinar las zonas de reparación o refuerzo considerando el reemplazo de la estructura parcial o totalmente de acuerdo al estudio específico.

Los pabellones de la I.E. Barcia Boniffati y la I.E. 70452 Santa Bárbara presentan alto índice de fisuras, esto se explica porque el suelo donde fueron construidos eran suelos rellenados y muy probablemente no fueron tratados de manera óptima, como consecuencia actual indicó sobre el aumento de la vulnerabilidad.

El pabellón 02 de la I.E. Pedro Kalbermatter y el pabellón 03 de la I.E. Politécnico regional los Andes presentan una vulnerabilidad media, se explica ya que son construcciones recientes, con buena resistencia a la compresión, no presentan fisuras y grietas estructurales incluso después de sufrir el sismo del 2016.

Se concluye también que un diseño estructural adecuado sí influye directamente sobre la vulnerabilidad, cumpliendo las normativas de diseño actuales se lograría cerrar la brecha en la vulnerabilidad actual de las instituciones educativas.

TERCERA:

Se elaboró un mapa de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo para las Instituciones evaluadas y se presentan en los ítems 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3. Los mapas elaborados pueden ser utilizados como fuente técnica para la toma de decisiones, para los grupos de trabajo, INDECI, CENEPRED, PREVAED 0068 en la UGEL San Román. La elaboración de los mapas geo

referenciales del nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante movimientos sísmicos contribuirán a la identificación del nivel de riesgo en las instituciones educativas de la región de Puno.

CUARTA:

El nivel de riesgo ante movimientos sísmicos está en función al nivel de peligro y nivel de vulnerabilidad. Para la investigación todos los pabellones evaluados presentan un nivel de riesgo alto ante movimientos sísmicos.

Con una adecuada intervención en los parámetros de la vulnerabilidad disminuirían considerablemente los niveles de riesgo ante movimientos sísmicos.

Una de las ventajas principales de aplicar el instrumento es que puede adaptar fácilmente nuevos estudios que se realicen en la zona e incorporar sus parámetros.

5.2. Recomendaciones

Los mapas generados pueden servir como estudios de línea base de investigación para en futuras investigaciones poder evaluar a nivel estructural los pabellones con alta vulnerabilidad, también para la toma de decisiones de parte de nuestras autoridades o entidades competentes y así poder destinar recursos para la intervención en los pabellones con vulnerabilidad alta o muy alta detectadas.

Se debe realizar un estudio de nivel de riesgo, peligro y vulnerabilidad ante movimientos sísmicos para todas las Instituciones Educativas del ámbito de la región de Puno. Se puede aplicar la metodología presentada en la investigación.

Se recomienda realizar el estudio de mecánica de suelos y un modelamiento estructural para los pabellones con una vulnerabilidad muy alta, así optimizando recursos.

Se debe realizar capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres, realizar simulacros y así reducir la vulnerabilidad social. Así mismo, el gobierno local o regional debe exigir la supervisión del diseño y construcción de nuevas edificaciones a fin de reducir las vulnerabilidades económicas.

Se recomienda continuar la investigación desarrollando macros en Excel a fin de reducir tiempos en la elaboración de las matrices, la ventaja de utilizar el método de Saaty es que permitirá incluir fácilmente nuevos parámetros a medida que haya más estudios en la región. Se recomienda utilizar la herramienta Open Data Kit para la recopilación de datos en las entrevistas, esto para disminuir el contacto persona a persona por la situación actual de la pandemia del Covid-19. También se recomienda guardar la información y hojas de cálculo en Wakelet, ejemplo la siguiente ruta de acceso libre: <https://wakelet.com/@csucapucas>.

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS

- Ávila. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *revista iberoamericana de educación*, mayo-agosto, número 029.
- Barrantes, G., y Salcedo, E. (2016). Consideración de la amenaza sísmica en el Ordenamiento Territorial del cantón de Poás, Costa Rica. *Boletín de Geología*, 38(3): 109-127.
- CENEPRED. (2015). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales* - 2da versión. Lima, Perú: biblioteca nacional del Perú.
- CENEPRED. (2017). *Manual para la evaluación del riesgo por sismos*. Lima, Perú: Biblioteca Nacional del Perú.
- Chiné Pólito B., Estudio experimental de la carbonatación del concreto. *Revista Tecnología en marcha*. Vol 32, N° 02.
- CIP. (2011). Código de ética. Colegio de Ingenieros del Perú.
- COER - Puno. (2017). *Plan de contingencias por sismo* - Región Puno.
- Delgado, Aguirre, & Taipe. (2016). *Evaluación geológica post-sismo del 01 de diciembre del 2016: Reactivación del segmento parina sistema de fallas Ocuwiri - Orduña Puno*.
- D.S. No 071-2001. Que declaran de interés nacional el saneamiento físico legal y contable de los inmuebles de propiedad de las entidades públicas. *Diario oficial el peruano* (19 de Junio del 2001)
- Escobar-Pérez, & Cuervo-Martínez. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización*. 29.
- Gardella. (2018). *Diferencias entre escalas richter, MW y Mercalli, durante un sismo*. Colombia: Portal pirque.
- Gómez. (1993). *Análisis de datos cualitativos*.
- Hernández-Sampieri. (2014). *Metodología de la investigación*.
- Hevia. (2001). *Reflexiones metodológicas y epistemológicas sobre las ciencias sociales*. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Tropykos.
- Hurtado de Barrera, Jaqueline (2000). *Metodología de la investigación holística*.
- Incorporated Research Institutions for Seismology. (2020). *¿porqué ocurren los terremotos?*. New York: USGS.
- Instituto Nacional de la Calidad (2018). CONCRETO. Método de ensayo para determinar el número de rebote del concreto endurecido (esclerometría), (NTP. 339.181)
- Kerlinger. (2002). *Metodología de la investigación*.

- Lazo Muñoz, & Polanco Aguilar. (2018). *Evaluación de riesgo en el asentamiento humano los girasoles*, sector pachacutec, distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao - Región Callao. Lima, Peru: CENEPRED.
- Leal. (2015). *La investigación aplicada*.
- Lechat. (1989). Decenio internacional para la reducción de los desastres naturales : antecedentes y objetivos. *revista disasters* vol 14, núm 1.
- Ley N° 29664 - Ley que crea el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres SINAGERD. (8 de febrero de 2011). Diario Oficial el Peruano.
- Ley N° 27493 - Ley de Saneamiento Físico-Legal de Bienes Inmuebles de las Entidades del Sector Público. (02 de Julio del 2001). Diario Oficial el Peruano.
- Macharé, José & Benavente, Carlos. (2016). *Las fallas activas en el Perú en las evaluaciones del peligro sísmico*. XII Congreso Peruano de Geología. Resúmenes extendidos. Sociedad Geológica del Perú. INGEMMET.
- Manual de uso y aplicación open data kit (2015). ONGAWA. Ingeniería para el Desarrollo Humano.
- Nervi Laura (2017). Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada según la norma e - 070 del RNE en la ciudad de Juliaca Puno.
- ONU. (2001). *Marco de acción para la aplicación de la estrategia internacional de reducción de desastres* (EIRD).
- Reglamento Nacional de Edificaciones. (2019). Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia
- Sinha, N., Priyanka, N., & Joshi, P. K. (2016). *Using spatial multi-criteria analysis and ranking tool (SMART) in earthquake risk assessment: A case study of delhi region, india*. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 7(2), 680-701. doi:10.1080/19475705.2014.945100
- Tamayo. (2012). *El proceso de la investigación científica*.
- Tavera. (1993). *La tierra, tectónica y sismicidad*, IGP. Lima, Perú.
- Tavera. (2014). *Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en el Perú*, IGP. Lima, Perú.
- Tavera, Bernal, Condori, & Ordaz. (2014). *Re-evaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú*, IGP. Lima, Perú.
- Paz Tenorio J.A., R. González Herrera, M. Gómez Ramírez, J.A. Velasco Herrera, Metodología para elaborar mapas de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, análisis del

caso ladera sur de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Volume 2017, Issue 92, 2017, Pages 128-143, ISSN 0188-4611, <https://doi.org/10.14350/rig.52822>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0188461117300341>)

Robles Garrote, P. y Rojas, M. D. C. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada* (2015) 18.

Sáenz Campos W. (1999) *Vulnerabilidad de la infraestructura física educativa. Centro de Información sobre los desastres de la biblioteca médica nacional*. CIDBIMENA.

United Nations. (2015). *Marco de sendai para la reducción del riesgo de desastres* (2015 - 2030).

Valarino. (2015). *Metodología de investigación*.

Varo, J., Sekac, T., Jana, S. K., & Pal, D. K. (2019). Demarcation of liquefaction zones and risk reduction in fiji islands from a geomatics perspective: A case study of viti levu island. *Spatial Information Research*, 27(6), 643-658. doi:10.1007/s41324-019-00265-1

Wimpenny Copley, Benavente, & Aguirre, (2018). *Extension and dynamics of the andes inferred from the 2016 Parina (huarichancara) earthquake*. *journal of geophysical research: solid earth*, 8210.

Walker, B. B., Schuurman, N., Swanlund, D., & Clague, J. J. (2021). GIS-based multicriteria evaluation for earthquake response: A case study of expert opinion in vancouver, canada. *Natural Hazards*, 105(2), 2075-2091. doi:10.1007/s11069-020-04390-1

CAPÍTULO VII. ANEXOS

7.1. Factores condicionantes (FC)

Tabla 39 – Peso de parámetros del factor condicionante

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE FACTORES CONDICIONANTES				
PARAMETROS	PENDIENTE	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	
PENDIENTE	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	
GEOLOGÍA	1/2	1.00	<u>2.00</u>	
GEOMORFOLOGÍA	1/3	1/2	1.00	
SUMA	1.83	3.50	6.00	
1/SUMA	0.55	0.29	0.17	
MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE FACTORES CONDICIONANTES				
PARAMETROS	PENDIENTE	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	PESO DE PARAMETROS FACTOR CONDICIONANTE
PENDIENTE	0.545	0.571	0.500	0.539
GEOLOGÍA	0.273	0.286	0.333	0.297
GEOMORFOLOGÍA	0.182	0.143	0.167	0.164
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.1.1. Descriptores de la Pendiente

Tabla 40 – Peso de los descriptores de la Pendiente

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE PENDIENTE					
DESCRIPTORES DE LA PENDIENTE	Pendiente muy escarpada (> 45°)	Pendiente abrupta (25°- 45°)	Pendiente fuerte (15°-25°)	Pendiente moderada (5°- 15°)	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<5°)
Pendiente muy escarpada (> 45°)	1.00	3.00	5.00	9.00	11.00
Pendiente abrupta (25°- 45°)	1/3	1.00	3.00	5.00	9.00
Pendiente fuerte (15°-25°)	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Pendiente moderada (5°- 15°)	1/9	1/5	1/3	1.00	3.00
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<5°)	1/11	1/9	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.74	4.64	9.53	18.33	29.00
1/SUMA	0.58	0.22	0.10	0.05	0.03

MATRIZ DE NORMALIZACION DE PENDIENTE							
DESCRIPTORES DE LA PENDIENTE	Pendiente muy escarpada (> 45°)	Pendiente abrupta (25°- 45°)	Pendiente fuerte (15°-25°)	Pendiente moderada (5°- 15°)	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<5°)	Peso de descriptores de la Pendiente	Código para matriz
Pendiente muy escarpada (> 45°)	0.576	0.646	0.524	0.491	0.379	0.523	1
Pendiente abrupta (25°- 45°)	0.192	0.215	0.315	0.273	0.310	0.261	2
Pendiente fuerte (15°-25°)	0.115	0.072	0.105	0.164	0.172	0.126	3
Pendiente moderada (5°- 15°)	0.064	0.043	0.035	0.055	0.103	0.060	4
Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave (<5°)	0.052	0.024	0.021	0.018	0.034	0.030	5
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Nota. Fuente propia (2021)

7.1.2. Descriptores de la Geología

Tabla 41 – Peso de los descriptores de la Geología

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE GEOLOGÍA					
DESCRIPTORES DE LA GEOLOGÍA	Depósitos coluviales (Qr-co)	Depósitos aluviales (Qr-al)	Grupo Cabanillas (D-c)	Grupo Mitu (PET-m)	Formación Ayabacas (Kis-ayb)
Depósitos coluviales (Qr-co)	1.000	3.000	7.000	9.000	11.000
Depósitos aluviales (Qr-al)	0.333	1.000	3.000	7.000	9.000
Grupo Cabanillas (D-c)	0.143	0.333	1.000	3.000	7.000
Grupo Mitu (PET-m)	0.111	0.143	0.333	1.000	3.000
Formación Ayabacas (Kis-ayb)	0.091	0.111	0.143	0.333	1.000
SUMA	1.678	4.587	11.476	20.333	31.000
1/SUMA	0.596	0.218	0.087	0.049	0.032

MATRIZ DE NORMALIZACION DE GEOLOGÍA							
DESCRIPTORES DE LA GEOLOGÍA	Depósitos coluviales (Qr-co)	Depósitos aluviales (Qr-al)	Depósitos coluvio-aluviales (Qr-co.al)	Volcánico Porculla (Tim –vp)	Volcánico Llama (Ti-vll)	Peso de descriptores de la Geología	Código para matriz
Depósitos coluviales (Qr-co)	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531	1
Depósitos aluviales (Qr-al)	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263	2
Grupo Cabanillas (D-c)	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124	3
Grupo Mitu (PET-m)	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054	4
Formación Ayabacas (Kis-ayb)	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028	5
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Nota. Fuente propia (2021)

7.1.3. Descriptores de la Geomorfología

Tabla 42 – Peso de los descriptores de la Geomorfología

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE GEOMORFOLOGÍA					
DESCRIPTORES DE LA GEOMORFOLOGÍA	Terraza Aluvial (Tal-ma)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Colina o lomada con Oliostroma (RCL-ol)	Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)	Colina en Roca Volcano (RC-rvs)
Terraza Aluvial (Tal-ma)	1.000	3.000	5.000	9.000	11.000
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.333	1.000	3.000	5.000	9.000
Colina o lomada con Oliostroma (RCL-ol)	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)	0.111	0.200	0.333	1.000	3.000
Colina en Roca Volcano (RC-rvs)	0.091	0.111	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.735	4.644	9.533	18.333	29.000
1/SUMA	0.576	0.215	0.105	0.055	0.034

MATRIZ DE NORMALIZACION DE GEOMORFOLOGÍA							Código para matriz
DESCRIPTORES DE LA GEOMORFOLOGÍA	Terraza Aluvial (Tal-ma)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Colina o lomada con Oliostroma (RCL-ol)	Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)	Colina en Roca Volcano (RC-rvs)	Peso de descriptores de la Geomorfología	
Terraza Aluvial (Tal-ma)	0.576	0.646	0.524	0.491	0.379	0.523	1
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.192	0.215	0.315	0.273	0.310	0.261	2
Colina o lomada con Oliostroma (RCL-ol)	0.115	0.072	0.105	0.164	0.172	0.126	3
Montaña estructural en roca sedimentaria (RME-rs)	0.064	0.043	0.035	0.055	0.103	0.060	4
Colina en Roca Volcano (RC-rvs)	0.052	0.024	0.021	0.018	0.034	0.030	5
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Nota. Fuente propia (2021)

7.1.4. Matriz de factor condicionante

Tabla 43 – Matriz del factor condicionante

FACTOR CONDICIONANTE (FC)							VALOR FACTOR CONDICIONANTE	PORCENTAJE DEL FACTOR CONDICIONANTE (FC)
PENDIENTE		GEOLOGÍA		GEOMORFOLOGÍA				
Peso de descriptores de la Pendiente	Peso parámetro	Peso de descriptores de la Geología	Peso parámetro	Peso de descriptores de la Geomorfología	Peso parámetro			
0.523	0.539	0.531	0.297	0.523	0.164	0.526	0.300	
0.261		0.263		0.261		0.261		
0.126		0.124		0.126		0.125		
0.060		0.054		0.060		0.058		
0.030		0.028		0.030		0.029		

Nota. Fuente propia (2021)

7.2. Factor desencadenante (FD)

Como solo tiene un solo descriptor el valor del peso del factor desencadenante será 1.

7.2.1. Descriptores de la Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas

Tabla 44 – Peso del descriptor Magnitud de sismos por fallas geológicas

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE MAGNITUD DE SISMOS POR FALLAS GEOLÓGICAS						
Descriptores de la Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas	Mayores a 7 Mw	6.0 a 7.9 Mw	5.0 a 5.9 Mw	4.0 a 4.9 Mw	3.0 a 3.9 Mw	
Mayores a 7 Mw	9.00	3.00	5.00	7.00	9.00	
6.0 a 7.9 Mw	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00	
5.0 a 5.9 Mw	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00	
4.0 a 4.9 Mw	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00	
3.0 a 3.9 Mw	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00	
SUMA	9.787	4.676	9.533	16.333	25.000	
1/SUMA	0.102	0.214	0.105	0.061	0.040	

MATRIZ DE NORMALIZACION DE MAGNITUD DE SISMOS POR FALLAS GEOLÓGICAS							
Descriptores de la Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas	Mayores a 7 Mw	6.0 a 7.9 Mw	5.0 a 5.9 Mw	4.0 a 4.9 Mw	3.0 a 3.9 Mw	Peso de Descriptores Fallas Geológicas	Código para matriz
Mayores a 7 Mw	0.920	0.642	0.524	0.429	0.360	0.575	1
6.0 a 7.9 Mw	0.034	0.214	0.315	0.306	0.280	0.230	2
5.0 a 5.9 Mw	0.020	0.071	0.105	0.184	0.200	0.116	3
4.0 a 4.9 Mw	0.015	0.043	0.035	0.061	0.120	0.055	4
3.0 a 3.9 Mw	0.011	0.031	0.021	0.020	0.040	0.025	5
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Nota. Fuente propia (2021)

7.2.2. Matriz de Factor Desencadenante

Tabla 45 – Peso del descriptor Magnitud de sismos por fallas geológicas

FACTOR DESENCADENANTE (FD)		VALOR FACTOR DESENCADENANTE	PORCENTAJE DEL FACTOR DESENCADENANTE (FC)
Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas	PESO F.D.		
Peso de Fallas Geológicas			
	1.000	0.575	0.700
		0.230	
		0.116	
		0.055	
		0.025	
		0.025	

Nota. Fuente propia (2021)

7.3. Matriz de valores rangos para nivel de peligrosidad

Tabla 46 – Matriz de valores rango para nivel de peligrosidad

FACTOR CONDICIONANTE (FC)	PORCENTAJE DEL FACTOR CONDICIONANTE (FC)	FACTOR DESENCADENANTE (FD)	PORCENTAJE DEL FACTOR DESENCADENANTE (FC)	NIVEL DE PELIGRO
VALOR FACTOR CONDICIONANTE		VALOR FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
0.526	0.300	0.575	0.700	0.560
0.261		0.230		0.239
0.125		0.116		0.119
0.058		0.055		0.056
0.029		0.025		0.026

RANGO	NIVELES DE PELIGRO
$0.239 \leq P \leq 0.560$	MUY ALTO
$0.119 \leq P < 0.239$	ALTO
$0.056 \leq P < 0.119$	MEDIO
$0.026 \leq P < 0.056$	BAJO

Nota. Fuente propia (2021)

7.4. DIMENSIÓN SOCIAL

Tabla 47 – Peso de parámetros de la Dimensión Social

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL			
PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
EXPOSICIÓN SOCIAL	1.00	2.00	4.00
FRAGILIDAD SOCIAL	1/2	1.00	3.00
RESILIENCIA SOCIAL	1/4	1/3	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE FACTORES DE DIMENSIÓN SOCIAL				
PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL	PESO DE PARAMETROS DE DIMENSIÓN SOCIAL
EXPOSICIÓN SOCIAL	0.571	0.600	0.500	0.557
FRAGILIDAD SOCIAL	0.286	0.300	0.375	0.320
RESILIENCIA SOCIAL	0.143	0.100	0.125	0.123
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.5. Exposición social

Tabla 48 – Peso de parámetro de la Exposición Social

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE EXPOSICIÓN SOCIAL	
PARÁMETRO	Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo
Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo	1.00
SUMA	1.00
1/SUMA	1.00

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE EXPOSICIÓN SOCIAL		
PARÁMETRO	Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo	Peso de Exposición Social
Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo	1.000	1.000
SUMA	1.000	1.000
		PPAR

Nota. Fuente propia (2021)

7.5.1. Descriptores del Número de Estudiantes, Profesores y Personal

Tabla 49 – Peso de descriptores del Nro. de Est., profesores y personal Ad.

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE NÚMERO DE ESTUDIANTES, PROFESORES Y PERSONAL ADM.					
Descriptor del número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo	Más de 500 Personas	200 a 499 Personas	50 a 199 Personas	20 a 49 Personas	0 a 29 Personas
Más de 500 Personas	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>5.00</u>	<u>6.00</u>
200 a 499 Personas	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>5.00</u>
50 a 199 Personas	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>
20 a 49 Personas	1/5	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>
0 a 29 Personas	1/6	1/5	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE NÚMERO DE ESTUDIANTES, PROFESORES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO						
Descriptor del número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo	Más de 500 Personas	200 a 499 Personas	50 a 199 Personas	20 a 49 Personas	0 a 29 Personas	Peso de descriptor
Más de 500 Personas	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
200 a 499 Personas	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
50 a 199 Personas	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
20 a 49 Personas	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
0 a 29 Personas	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
						PDESC

Nota. Fuente propia (2021)

7.6. Fragilidad Social

Tabla 50 – Peso de parámetros de Fragilidad Social

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE FRAGILIDAD SOCIAL			
PARÁMETRO	Abastecimiento de Agua Potable	Servicios Higiénicos en general	Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE
Abastecimiento de Agua Potable	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>
Servicios Higiénicos en general	1/2	1.00	<u>2.00</u>
Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE	1/3	1/2	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE FRAGILIDAD SOCIAL				
PARÁMETRO	Abastecimiento de Agua Potable	Servicios Higiénicos en general	Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE	Peso de FRAGILIDAD SOCIAL
Abastecimiento de Agua Potable	0.545	0.571	0.500	0.539
Servicios Higiénicos en general	0.273	0.286	0.333	0.297
Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE	0.182	0.143	0.167	0.164
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.6.1. Descriptores de Abastecimiento de Agua Potable

Tabla 51 – Peso de descriptores de abastecimiento de agua

Descriptores de Abastecimiento de Agua Potable	No cuenta con servicio de agua potable	Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento	Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento	Conexión a la Red publica pocas veces a la semana	Conexión a la Red publica permanente	
<u>No cuenta con servicio de agua potable</u>	1.00	<u>3.00</u>	<u>5.00</u>	<u>7.00</u>	<u>9.00</u>	
<u>Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento</u>	1/3	1.00	<u>3.00</u>	<u>5.00</u>	<u>7.00</u>	
<u>Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento</u>	1/5	1/3	1.00	<u>3.00</u>	<u>5.00</u>	
<u>Conexión a la Red publica pocas veces a la semana</u>	1/7	1/5	1/3	1.00	<u>3.00</u>	
<u>Conexión a la Red publica permanente</u>	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 DE NORMALIZACIÓN: Abastecimiento de Agua Potable						
Descriptores de Abastecimiento de Agua Potable	No cuenta con servicio de agua potable	Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento	Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento	Conexión a la Red publica pocas veces a la semana	Conexión a la Red publica permanente	Peso de Abastecimiento de Agua Potable
No cuenta con servicio de agua potable	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Conexión a la Red publica pocas veces a la semana	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Conexión a la Red publica permanente	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.6.2. Descriptores de Servicios Higiénicos en general

Tabla 52 – Peso de descriptores de servicios higiénicos

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Servicios Higiénicos en general						
Descriptores de Servicios Higiénicos en general	No tiene	Letrinas tipo pozo ciego/negro	SS.HH. en mal estado sin reparación	SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desague	SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desague, cuenta con lavamanos prevención Covid-19	
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00	
Letrinas tipo pozo ciego/negro	1/3	1.00	3.00	4.00	5.00	
SS.HH. en mal estado sin reparación	1/4	1/3	1.00	3.00	4.00	
SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desague	1/5	1/4	1/3	1.00	3.00	
SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desague, cuenta con lavamanos prevención Covid-19	1/6	1/5	1/4	1/3	1.00	
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00	
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05	

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Servicios Higiénicos en General						
Descriptores de Servicios Higiénicos en general	No tiene	Letrinas tipo pozo ciego/negro	SS.HH. en mal estado sin reparación	SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desague	SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desague, cuenta con lavamanos prevención Covid-19	Peso de Servicios Higiénicos en General
No tiene	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Letrinas tipo pozo ciego/negro	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
SS.HH. en mal estado sin reparación	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desague	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desague, cuenta con lavamanos prevención Covid-19	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.6.3. Descriptores del Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE

Tabla 53 – Peso de descriptores de tipos de alumbrado de ambientes

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Tipo de Alumbrado de los ambientes de la IE						
Descriptores del Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE	No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.	Sólo cuenta con alumbrado público	Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.	Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales	Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes	
No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	
Sólo cuenta con alumbrado público	1/2	1.00	2.00	3.00	4.00	
Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00	
Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales	1/4	1/3	1/2	1.00	2.00	
Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00	
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00	
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07	
MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Tipo de Alumbrado de las IE						
Descriptores del Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE	No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.	Sólo cuenta con alumbrado público	Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.	Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales	Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes	Peso de Tipo de Alumbrado de los ambientes de la IE
No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Sólo cuenta con alumbrado público	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
						PDESC

Nota. Fuente propia (2021)

7.7. Resiliencia Social

Tabla 54 – Peso de parámetros de Resiliencia Social

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE RESILIENCIA SOCIAL			
PARÁMETRO	Experiencia frente a eventos similares	Capacitación en temas de GRD	Actitud frente al desastre
Experiencia frente a eventos similares	1.00	<u>3.00</u>	<u>5.00</u>
Capacitación en temas de GRD	1/3	1.00	<u>3.00</u>
Actitud frente al desastre	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE RESILIENCIA SOCIAL				
PARÁMETRO	Experiencia frente a eventos similares	Capacitación en temas de GRD	Actitud frente al desastre	PESO DE RESILIENCIA SOCIAL
Experiencia frente a eventos similares	0.652	0.692	0.556	0.633
Capacitación en temas de GRD	0.217	0.231	0.333	0.260
Actitud frente al desastre	0.130	0.077	0.111	0.106
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000
				PPAR

Nota. Fuente propia (2021)

7.7.1. Descriptores de Experiencia frente a eventos similares

Tabla 55 – Peso de descriptores de Experiencia frente a eventos similares

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Experiencia frente a eventos similares					
Descriptores de Experiencia frente a eventos similares	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muybueno
Deficiente	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>	<u>5.00</u>
Básico	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>
Regular	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>
Bueno	1/4	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>
Muybueno	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Experiencia frente a eventos similares						
Descriptores de Experiencia frente a eventos similares	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muybueno	Peso de Experiencia frente a Eventos Similares
Deficiente	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Básico	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regular	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Bueno	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Muybueno	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.7.2. Descriptores de Capacitación en temas de GRD

Tabla 56 – Peso de descriptores de Capacitación en temas de GRD

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Capacitación en temas de GRD					
Descriptores de la Capacitación en temas de GRD	No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.	Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD	Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD	Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.	Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.
No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>	<u>5.00</u>
Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>
Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>
Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.	1/4	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>
Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Capacitación en temas de GRD						
Descriptores de la Capacitación en temas de GRD	No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.	Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD	Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD	Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.	Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.	Peso de Capacitación en temas de GRD
No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.7.3. Descriptores de Actitud Frente al Desastre

Tabla 57 – Peso de descriptores de Actitud frente al desastre

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Actitud frente al desastre						
Descriptores de la Actitud frente al desastre	No presenta interés alguno.	Presenta actitud fatalista frente a desastres.	Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,	Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.	Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.	
No presenta interés alguno.	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	
Presenta actitud fatalista frente a desastres.	1/2	1.00	2.00	3.00	4.00	
Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00	
Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.	1/4	1/3	1/2	1.00	2.00	
Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00	
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00	
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07	
MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Actitud frente al desastre						
Descriptores de la Actitud frente al desastre	No presenta interés alguno.	Presenta actitud fatalista frente a desastres.	Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,	Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.	Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.	Peso: Actitud frente al desastre
No presenta interés alguno.	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Presenta actitud fatalista frente a desastres.	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros ante sismos. Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.8. DIMENSIÓN ECONÓMICA

Tabla 58 – Peso de parámetros de la Dimensión Económica

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DIMENSIÓN ECONÓMICA			
PARÁMETRO	FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	RESILIENCIA
FRAGILIDAD	1.00	2.00	6.00
EXPOSICIÓN	1/2	1.00	3.00
RESILIENCIA	1/6	1/3	1.00
SUMA	1.67	3.33	10.00
1/SUMA	0.60	0.30	0.10

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE DIMENSIÓN ECONÓMICA				
PARÁMETRO	FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	RESILIENCIA	PESO DE PARÁMETROS DE DIMENSIÓN ECONÓMICA
FRAGILIDAD	0.600	0.600	0.600	0.600
EXPOSICIÓN	0.300	0.300	0.300	0.300
RESILIENCIA	0.100	0.100	0.100	0.100
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.9. Fragilidad económica

Tabla 59 – Peso de parámetros de la Fragilidad Económica

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE FRAGILIDAD ECONÓMICA						
PARÁMETRO	Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas	Ensayos de Fenolfaleína en Aceros Expuestos	Deficiencias Estructurales	Años de antigüedad	Material de construcción de los pabellones
Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas	1/3	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ensayos de Fenolfaleína en Aceros Expuestos	1/4	1/2	1.00	2.00	3.00	4.00
Deficiencias Estructurales	1/5	1/3	1/2	1	2.00	3.00
Años de antigüedad	1/6	1/4	1/3	1/2	1.00	3.00
Material de construcción de los pabellones	1/7	1/5	1/4	1/3	1/3	1.00
SUMA	2.09	5.28	8.08	11.83	16.33	23.00
1/SUMA	0.48	0.19	0.12	0.08	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE FRAGILIDAD ECONÓMICA							
PARÁMETRO	Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas	Ensayos de Fenolfaleína en Aceros Expuestos	Deficiencias Estructurales	Años de antigüedad	Material de construcción de los pabellones	PESO DE FRAGILIDAD ECONÓMICA
Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	0.478	0.568	0.495	0.423	0.367	0.304	0.439
Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas	0.159	0.189	0.247	0.254	0.245	0.217	0.219
Ensayos de Fenolfaleína en Aceros Expuestos	0.119	0.095	0.124	0.169	0.184	0.174	0.144
Deficiencias Estructurales	0.096	0.063	0.062	0.085	0.122	0.130	0.093
Años de antigüedad	0.080	0.047	0.041	0.042	0.061	0.130	0.067
Material de construcción de los pabellones	0.068	0.038	0.031	0.028	0.020	0.043	0.038
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.9.1. Descriptores de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

Tabla 60 – Peso de descriptores de Grietas y fisuras.

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Grietas y fisuras en elementos estructurales						
Descriptores de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas	Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto	Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto	Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.	No presenta daños en elementos estructurales	
Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas	1.00	3.00	7.00	9.00	11.00	
Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto	1/3	1.00	3.00	7.00	9.00	
Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto	1/7	1/3	1.00	3.00	7.00	
Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.	1/9	1/7	1/3	1.00	3.00	
No presenta daños en elementos estructurales	0	1/9	1/7	1/3	1.00	
SUMA	1.68	4.59	11.48	20.33	31.00	
1/SUMA	0.60	0.22	0.09	0.05	0.03	

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE GRIETAS Y FISURAS						
Descriptores de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales	Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas	Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto	Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto	Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.	No presenta daños en elementos estructurales	Peso de Grietas y fisuras
Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
No presenta daños en elementos estructurales	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.9.2. Descriptores Ensayos con Esclerómetro para medir f'c de columnas

Tabla 61– Peso de descriptores de Ensayos con esclerómetro

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Ensayos con esclerómetro						
Descriptores de Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas	f'c <109 kg/cm2	110 > f'c < 174 kg/cm2	175 > f'c < 209 kg/cm2	210 > f'c < 350 kg/cm2	f'c > 350 kg/cm2	
f'c <109 kg/cm2	1.00	3.00	7.00	9.00	11.00	
110 > f'c < 174 kg/cm2	1/3	1.00	3.00	7.00	9.00	
175 > f'c < 209 kg/cm2	1/7	1/3	1.00	3.00	7.00	
210 > f'c < 350 kg/cm2	1/9	1/7	1/3	1.00	3.00	
f'c > 350 kg/cm2	0	1/9	1/7	1/3	1.00	
SUMA	1.68	4.59	11.48	20.33	31.00	
1/SUMA	0.60	0.22	0.09	0.05	0.03	

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Ensayo con esclerómetro						
Descriptores de Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas	f'c <109 kg/cm2	110 > f'c < 174 kg/cm2	175 > f'c < 209 kg/cm2	210 > f'c < 350 kg/cm2	f'c > 350 kg/cm2	Peso de Ensayo con esclerómetro
f'c <109 kg/cm2	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
110 > f'c < 174 kg/cm2	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
175 > f'c < 209 kg/cm2	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
210 > f'c < 350 kg/cm2	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
f'c > 350 kg/cm2	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.9.3. Descriptores de Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

Tabla 62 – Peso de descriptores de Ensayos con Fenolftaleína

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Ensayos con Fenolftaleína en Aceros Expuestos						
Descriptores de Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos	Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora	Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.	Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad	Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación	No presenta elementos de aceros expuestos	
Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	
Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.	1/2	1.00	2.00	3.00	4.00	
Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00	
Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación	1/4	1/3	1/2	1.00	2.00	
No presenta elementos de aceros expuestos	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00	
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00	
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07	
MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Ensayos con Fenolftaleína en Aceros Expuestos						
PARÁMETRO	Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora	Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.	Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad	Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación	No presenta elementos de aceros expuestos	Peso de Ensayos con Fenolftaleína
Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
No presenta elementos de aceros expuestos	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.9.4. Descriptores de Deficiencias Estructurales

Tabla 63 – Peso de descriptores de Deficiencias Estructurales

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Deficiencias Estructurales						
Descriptores de Deficiencias Estructurales	Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Asentamientos en algún elemento estructural, No continuidad de columnas,	Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	No presenta deficiencias estructurales aparentes	
Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Asentamientos en algún elemento estructural, No continuidad de columnas,	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	
Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	1/2	1.00	2.00	3.00	4.00	
Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00	
Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	1/4	1/3	1/2	1.00	2.00	
No presenta deficiencias estructurales aparentes	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00	
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00	
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07	
MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Deficiencias Estructurales						
Descriptores de Deficiencias Estructurales	Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Asentamientos en algún elemento estructural, No continuidad de columnas,	Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	No presenta deficiencias estructurales aparentes	Peso de Deficiencias Estructurales
Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Asentamientos en algún elemento estructural, No continuidad de columnas,	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sismicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
No presenta deficiencias estructurales aparentes	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Nota. Fuente propia (2021)

7.9.5. Descripción de Años de Antigüedad

Tabla 64 – Peso de descriptores de Años de Antigüedad

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Años de antigüedad					
Descriptor de Años de antigüedad	De 40 años a más	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	Menor a 10 años
De 40 años a más	1.00	<u>3.00</u>	<u>7.00</u>	<u>9.00</u>	<u>11.00</u>
De 30 a 39 años	1/3	1.00	<u>3.00</u>	<u>7.00</u>	<u>9.00</u>
De 20 a 29 años	1/7	1/3	1.00	<u>3.00</u>	<u>7.00</u>
De 10 a 19 años	1/9	1/7	1/3	1.00	<u>3.00</u>
Menor a 10 años	0	1/9	1/7	1/3	1.00
SUMA	1.68	4.59	11.48	20.33	31.00
1/SUMA	0.60	0.22	0.09	0.05	0.03

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Años de Antigüedad						
Descriptor de Años de antigüedad	De 40 años a más	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	Menor a 10 años	Peso Años de Antigüedad
De 40 años a más	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
De 30 a 39 años	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
De 20 a 29 años	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
De 10 a 19 años	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
Menor a 10 años	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.9.6. Descriptor de Material de construcción de los pabellones

Tabla 65 – Peso de descriptores de Material de Construcción

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Material de construcción de los pabellones					
Descriptor de Material de construcción de los pabellones	Estera, madera o triplay	Muros de Adobe y elementos de madera	Estructura metálica	Concreto Armado mas elementos de acero.	Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>	<u>5.00</u>
Muros de Adobe y elementos de madera	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>
Estructura metálica	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>
Concreto Armado mas elementos de acero.	1/4	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>
Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Material de construcción de los pabellones						
Descriptor de Material de construcción de los pabellones	Estera, madera o triplay	Muros de Adobe y elementos de madera	Estructura metálica	Concreto Armado mas elementos de acero.	Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento	Peso de Material de construcción de pabellones
Estera, madera o triplay	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Muros de Adobe y elementos de madera	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Estructura metálica	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Concreto Armado mas elementos de acero.	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.10. Exposición económica

Tabla 66 – Peso de parámetros de la Exposición económica

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE EXPOSICIÓN ECONÓMICA		
PARÁMETRO	Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad	Zonificación Sísmica
Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad	1.00	2.00
Zonificación Sísmica	1/2	1.00
SUMA	1.50	3.00
1/SUMA	0.67	0.33

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE EXPOSICIÓN ECONÓMICA			
PARÁMETRO	Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad	Zonificación Sísmica	PESO DE EXPOSICIÓN ECONÓMICA
Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad	0.667	0.667	0.667
Zonificación Sísmica	0.333	0.333	0.333
SUMA	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.10.1. Cercanía de la II.EE. a fallas activas de su localidad

Tabla 67 – Peso de descriptor de la cercanía de las II.EE. a las fallas

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad					
Descriptores de Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad	Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)	Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)	Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)	Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)	Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)
Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)	1/2	1.00	2.00	3.00	5.00
Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00
Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)	1/6	1/3	1/2	1.00	2.00
Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)	1/7	1/5	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad						
PARÁMETRO	Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)	Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)	Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)	Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)	Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)	Peso de Cercanía de las IE a las fallas activas
Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)	0.467	0.496	0.439	0.480	0.389	0.454
Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)	0.233	0.248	0.293	0.240	0.278	0.258
Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)	0.156	0.124	0.146	0.160	0.167	0.151
Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)	0.078	0.083	0.073	0.080	0.111	0.085
Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)	0.067	0.050	0.049	0.040	0.056	0.052
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.10.2. Zonificación Sísmica según RNE

Tabla 68 – Peso de descriptor de Zonificación Sísmica

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Zonificación Sísmica					
Descriptor de Zonificación Sísmica	Zona 4 Costera	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Zona 4 Costera	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>	<u>5.00</u>
Zona 4	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>	<u>4.00</u>
Zona 3	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>	<u>3.00</u>
Zona 2	1/4	1/3	1/2	1.00	<u>2.00</u>
Zona 1	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Zonificación Sísmica						
Descriptor de Zonificación Sísmica	Zona 4 Costera	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1	Peso de Zonificación Sísmica
Zona 4 Costera	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Zona 4	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Zona 3	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Zona 2	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Zona 1	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.11. Resiliencia Económica

Tabla 69 – Peso de parámetro de Resiliencia Económica

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES DE RESILIENCIA ECONOMICA	
PARÁMETRO	Saneamiento Físico Legal de la IE
Saneamiento Físico Legal de la IE	1.00
SUMA	1.00
1/SUMA	1.00

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE RESILIENCIA ECONOMICA		
PARÁMETRO	Saneamiento Físico Legal de la IE	PESO DE RESILIENCIA ECONOMICA
Saneamiento Físico Legal de la IE	1.000	1.000
SUMA	1.000	1.000

Nota. Fuente propia (2021)

7.11.1. Situación de Saneamiento Físico Legal

Tabla 70 – Peso de descriptor de Situación de Saneamiento Físico Legal

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES: Situación de Saneamiento Físico Legal					
Descriptor de la Situación de Saneamiento Físico Legal	No tiene terreno propio	Situación de alquiler en otro IE	Tiene documentos sin trámite.	Tiene documentación en trámite	Si tiene escritura pública reconocidos
No tiene terreno propio	1.00	3.00	7.00	9.00	11.00
Situación de alquiler en otro IE	1/3	1.00	3.00	7.00	9.00
Tiene documentos sin trámite.	1/7	1/3	1.00	3.00	7.00
Tiene documentación en trámite	1/9	1/7	1/3	1.00	3.00
Si tiene escritura pública reconocidos	0	1/9	1/7	1/3	1.00
SUMA	1.68	4.59	11.48	20.33	31.00
1/SUMA	0.60	0.22	0.09	0.05	0.03

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN: Situación Físico Legal						
Descriptor de la Situación de Saneamiento Físico Legal	No tiene terreno propio	Situación de alquiler en otro IE	Tiene documentos sin trámite.	Tiene documentación en trámite	Si tiene escritura pública reconocidos	Peso de Situación Físico Legal
No tiene terreno propio	0.596	0.654	0.610	0.443	0.355	0.531
Situación de alquiler en otro IE	0.199	0.218	0.261	0.344	0.290	0.263
Tiene documentos sin trámite.	0.085	0.073	0.087	0.148	0.226	0.124
Tiene documentación en trámite	0.066	0.031	0.029	0.049	0.097	0.054
Si tiene escritura pública reconocidos	0.054	0.024	0.012	0.016	0.032	0.028
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia (2021)

7.12. Matriz de valores rango para nivel de vulnerabilidad

Tabla 71 – Matriz de valores rango para nivel de vulnerabilidad

9.4) DIMENSIÓN SOCIAL																				VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL																			
9.5) EXPOSICIÓN SOCIAL					9.6) FRAGILIDAD SOCIAL							9.7) RESILIENCIA SOCIAL																												
Descriptores del número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social		Descriptores de Abastecimiento de Agua Potable		Descriptores de Servicios Higiénicos en general		Descriptores del Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social		Descriptores de Experiencia frente a eventos similares		Descriptores de la Capacitación en temas de GRD		Descriptores de la Actitud frente al desastre				Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social																	
Pdesc	Ppar		Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar		Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar		Pdesc	Ppar																				
0.435	1.000	0.435	0.557	0.539	0.150	0.297	0.161	0.164	0.143	0.320	0.161	0.633	0.161	0.260	0.161	0.106	0.161	0.123	0.416	0.416	0.446																			
0.265		0.265																	0.260	0.259	0.262	0.260	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.263			
0.154		0.154																	0.134	0.085	0.085	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.087	
0.090		0.090																	0.068	0.047	0.047	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.052
0.055		0.055																	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035

9.8) DIMENSIÓN ECONÓMICA																				VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA	RANGOS VALOR DE LA VULNERABILIDAD																											
9.9) FRAGILIDAD ECONÓMICA										9.10) EXPOSICIÓN ECONÓMICA					9.11) RESILIENCIA ECONÓMICA																																		
Descriptores de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales		Descriptores de Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas		Descriptores de Ensayos de Fenofaleina en Aceros Expuestos		Descriptores de Deficiencias Estructurales		Descriptor de Años de antigüedad		Descriptor de Material de construcción de los pabellones		Valor Exposición Económica	Peso Fragilidad Económica	Descriptores de Cercanía de		Descriptor de Zonificación Sísmica		Valor Fragilidad Económica	Peso Exposición Económica				Situación de Saneamiento Físico Legal		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica																							
Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar			Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar			Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar																										
0.531	0.44	0.531	0.22	0.14	0.09	0.124	0.07	0.161	0.04	0.134	0.600	0.151	0.667	0.161	0.333	0.154	0.300	0.124	1.000	0.124	0.100	0.139	0.100	0.531	0.100	0.485																							
0.263		0.263																						0.262	0.262	0.263	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262		
0.124		0.124																						0.161	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099
0.054		0.054																						0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
0.028		0.028																						0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062

NIVEL	RANGO VULN
MUY ALTO	0.262 ≤ V ≤ 0.478
ALTO	0.141 ≤ V < 0.262
MEDIO	0.075 ≤ V < 0.141
BAJO	0.044 ≤ V < 0.075

Fuente: Elaboración propia (2021)

7.13. Matriz de valores rango para nivel de riesgo

Tabla 72 – Matriz de valores rango para nivel de riesgo



NRO PABELLÓN	CÓDIGO MODULAR	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	VALOR PELIGROSIDAD	PESO DE LA PELIGROSIDAD	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	PESO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DE LA RIESGO
1	1636174	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.207	0.5	0.145	0.5	0.176
2	0517342	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.207	0.5	0.131	0.5	0.169
3	1027168	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.207	0.5	0.145	0.5	0.176
4	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.207	0.5	0.240	0.5	0.223
5	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.207	0.5	0.240	0.5	0.223
6	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
7	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
8	0229823	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
9	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.207	0.5	0.284	0.5	0.246
10	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.207	0.5	0.213	0.5	0.210
11	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.207	0.5	0.213	0.5	0.210
12	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
13	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
14	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
15	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
16	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175
17	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175
18	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.207	0.5	0.285	0.5	0.246
19	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.207	0.5	0.134	0.5	0.170
20	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175

NIVEL	RANGO RIESGO		
MUY ALTO	0.251	$\leq V \leq$	0.519
ALTO	0.130	$\leq V <$	0.251
MEDIO	0.066	$\leq V <$	0.130
BAJO	0.035	$\leq V <$	0.066

Fuente: Elaboración propia (2021)

7.14. Fichas llenadas por Institución Educativa evaluada

7.14.1. Pabellones de la I.E. Pedro Kalbermatter

 "EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA" 																
DATOS DE ENTREVISTA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMOS																
DATOS GENERALES																
Nombre de la I.E.:	IE KALBERMATTER															
Director(a):	Apaza Lampa Raynaldo .															
Pabellón	TODOS															
Fecha de Evaluación:	19/02/2021 Hora: 9:00 a. m.															
A) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN SOCIAL																
A.1) EXPOSICIÓN SOCIAL																
1.- Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo:																
1.) Nro. Estudiantes:	285															
2.) Nro. Profesores:	28															
3.) Nro. Administrativo:	3															
5.) Total:	316															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>500</th> <th>200 - 499</th> <th>50-199</th> <th>20-49</th> <th>0-29</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	500	200 - 499	50-199	20-49	0-29	1	2	3	4	5		X			
500	200 - 499	50-199	20-49	0-29												
1	2	3	4	5												
	X															
A.2) FRAGILIDAD SOCIAL																
2.- Servicios de Agua Potable (Marque con X):																
1.) No cuenta con servicio de agua potable																
2.) Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento																
3.) Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento																
4.) Conexión a la Red publica pocas veces a la semana																
5.) Conexión a la Red publica permanente																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
3.- Servicios Higiénicos en General (Marque con X):																
1.) No tiene																
2.) Letrinas tipo pozo ciego/negro																
3.) SS.HH. en mal estado sin reparación																
4.) SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desagüe																
5.) SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desagüe, cuenta con lavamanos prevención Covid-19																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
4.- Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE (Marque con X):																
1.) No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.																
2.) Sólo cuenta con alumbrado público																
3.) Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.																
4.) Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales																
5.) Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
A.3) RESILIENCIA SOCIAL																
5.- Experiencia como institución frente a eventos similares:																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Deficiente</th> <th>Básico</th> <th>Regular</th> <th>Buena</th> <th>Muy buena</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Deficiente	Básico	Regular	Buena	Muy buena	1	2	3	4	5			X		
Deficiente	Básico	Regular	Buena	Muy buena												
1	2	3	4	5												
		X														
6.- Capacitación en temas de GRD																
1.) No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.																
2.) Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD																
3.) Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD																
4.) Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.																
5.) Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5			X							
1	2	3	4	5												
		X														
7.- Actitud frente al desastre																
1.) No presenta interés alguno.																
2.) Presenta actitud fatalista frente a desastres.																
3.) Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,																
4.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.																
5.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros . Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5			X							
1	2	3	4	5												
		X														

B) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

B.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

8.- Años de Antigüedad del pabellón

> 40 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	< 10 años
1	2	3	4	5
			X	

*El Pabellón 2 tiene una antigüedad de 22 años

9.- Material de Construcción de los Pabellones

- 1.) Estera, madera o triplay
- 2.) Muros de Adobe y elementos de madera
- 3.) Estructura metálica
- 4.) Concreto Armado mas elementos de acero.
- 5.) Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento

1	2	3	4	5
				X

B.2) EXPOSICIÓN ECONÓMICA

10.- Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad

- 1.) Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)
- 2.) Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)
- 3.) Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)
- 4.) Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)
- 5.) Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)

1	2	3	4	5
	X			

11.- Zonificación Sísmica

Z4 C	Z4	Z3	Z2	Z1
		X		

B.3) RESILIENCIA ECONÓMICA

12.- Situación Físico Legal

- 1.) No tiene terreno propio
- 2.) Situación de alquiler en otro IE
- 3.) Tiene documentos sin trámite.
- 4.) Tiene documentación en trámite
- 5.) Si tiene escritura pública reconocidos

1	2	3	4	5
				X

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 1,2,3

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
		X		

* El Pabellón 2 tiene menos fisuras (4)

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

f'c <109 kg/cm2	110 kg/cm2 > f'c < 174kg/cm2	175 kg/cm2 > f'c < 209kg/cm2	210 kg/cm2 > f'c < 350 kg/cm2	f'c > 350 kg/cm2
1	2	3	4	5
			X	

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
			X	

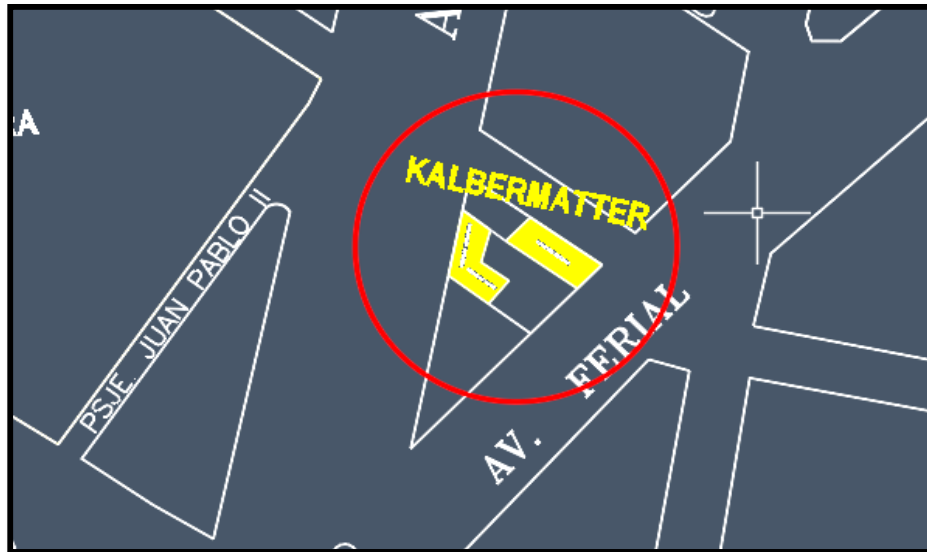
*El Pab. 2, No presenta aceros expuestos (5)

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
	X			

CROQUIS PLANTA:



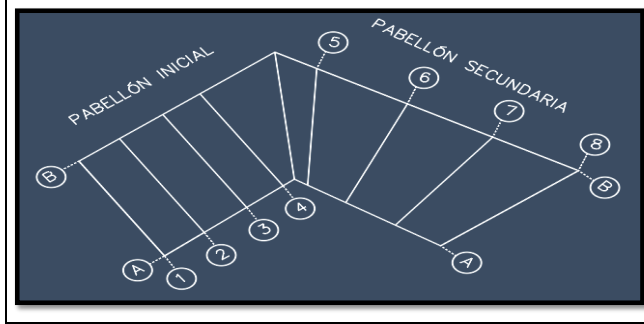
IE KALBERMATTER	TODOS
PABELLÓN 1:	Menos de 10 años
PABELLÓN 2:	Menos de 20 años
PABELLÓN 3:	Menos de 10 años

COMENTARIOS

La Institución presenta en general buena estructuración, se evidenció pocas fisuras, con respecto al sismo del 2016 tuvo mínimo impacto.

Configuración Estructural	No presenta columnas cortas
	Presenta juntas antisísmicas.
	Presenta muros confinados
	Geometría Regular
	Si hay continuidad de columnas

ENSAYO PABELLÓN 1 y 3 (Inicial y Secundaria)



Promedio Esclerómetro:	278.21	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

- 1.- Nivel 2, Muro entre Eje A-6 y A-7, se presenta una fisura de 1-7mm.
- 2.- Nivel 2, Muro entre Eje B-7 Y B-8, Se evidencia una grieta de 4.7 mm - 5.4 mm de espesor.
- 3.- Nivel 2, Muro entre Eje A-3 Y A-4, Se evidencia una grieta de 0.6 mm de espesor.
- 4.- Nivel 2, Muro entre Eje A-5 Y A-6, Se evidencia una grieta de 2.2mm - 1.1mm de espesor.

- 1.- Se evidencia aceros expuestos en la Viga A-7 y otros elementos de la escalera.

ENSAYOS CON ESCLERÓMETRO: SEGUNDO PISO

EJE: A5	MPA
1.-	25
2.-	29
3.-	29
4.-	26
5.-	29
6.-	25
7.-	28
8.-	29
9.-	31
10.-	26
Mediana:	28.5
Desviación Est.	1.952
Promedio:	27.70
MPA A Kg/cm ²	282.461

EJE: A6	MPA
1.-	24
2.-	24
3.-	25
4.-	27
5.-	26
6.-	25
7.-	28
8.-	30
9.-	31
10.-	29
Mediana:	26.5
Desviación Est.	2.385
Promedio:	26.90
MPA A Kg/cm ²	274.304

EJE: A7	MPA
1.-	28
2.-	25
3.-	28
4.-	26
5.-	27
6.-	27
7.-	29
8.-	30
9.-	24
10.-	24
Mediana:	27
Desviación Est.	1.939
Promedio:	26.80
MPA A Kg/cm ²	273.284

EJE: B5	MPA
1.-	26
2.-	28
3.-	27
4.-	25
5.-	25
6.-	29
7.-	31
8.-	30
9.-	24
10.-	26
Mediana:	26.5
Desviación Est.	2.211
Promedio:	27.10
MPA A Kg/cm ²	276.343

EJE: B7	MPA
1.-	25
2.-	26
3.-	24
4.-	24
5.-	27
6.-	25
7.-	28
8.-	26
9.-	27
10.-	26
Mediana:	26
Desviación Est.	1.249
Promedio:	25.80
MPA A Kg/cm ²	263.087

EJE: B8	MPA
1.-	25
2.-	26
3.-	24
4.-	24
5.-	27
6.-	25
7.-	28
8.-	26
9.-	27
10.-	26
Mediana:	26
Desviación Est.	1.249
Promedio:	25.80
MPA A Kg/cm ²	263.087

ENSAYOS CON ESCLERÓMETRO: TERCER PISO

EJE: A4	MPA
1.-	30
2.-	29
3.-	28
4.-	26
5.-	24
6.-	26
7.-	28
8.-	25
9.-	29
10.-	27
Mediana:	27.5
Desviación Est.	1.833
Promedio:	27.20
MPA A Kg/cm ²	277.363

EJE: A7	MPA
1.-	27
2.-	30
3.-	27
4.-	30
5.-	26
6.-	30
7.-	25
8.-	26
9.-	28
10.-	25
Mediana:	27
Desviación Est.	1.908
Promedio:	27.40
MPA A Kg/cm ²	279.402

EJE: A8	MPA
1.-	29
2.-	28
3.-	29
4.-	30
5.-	28
6.-	32
7.-	31
8.-	33
9.-	28
10.-	30
Mediana:	29.5
Desviación Est.	1.661
Promedio:	29.80
MPA A Kg/cm ²	303.875

EJE: B5	MPA
1.-	27
2.-	27
3.-	25
4.-	26
5.-	28
6.-	31
7.-	30
8.-	29
9.-	27
10.-	26
Mediana:	27
Desviación Est.	1.800
Promedio:	27.60
MPA A Kg/cm ²	281.442

EJE: B6	MPA
1.-	24
2.-	25
3.-	27
4.-	24
5.-	26
6.-	31
7.-	29
8.-	27
9.-	27
10.-	25
Mediana:	26.5
Desviación Est.	2.110
Promedio:	26.50
MPA A Kg/cm ²	270.225

EJE: B7	MPA
1.-	26
2.-	24
3.-	25
4.-	28
5.-	24
6.-	29
7.-	31
8.-	27
9.-	31
10.-	25
Mediana:	26.5
Desviación Est.	2.530
Promedio:	27.00
MPA A Kg/cm ²	275.323

ENSAYOS CON ESCLERÓMETRO: CUARTO PISO

EJE: A4	MPA
1.-	30
2.-	29
3.-	28
4.-	26
5.-	24
6.-	26
7.-	28
8.-	25
9.-	29
10.-	27
Mediana:	27.5
Desviación Est.	1.833
Promedio:	27.20
MPA A Kg/cm ²	277.363

EJE: A7	MPA
1.-	27
2.-	30
3.-	27
4.-	30
5.-	26
6.-	30
7.-	25
8.-	26
9.-	28
10.-	25
Mediana:	27
Desviación Est.	1.908
Promedio:	27.40
MPA A Kg/cm ²	279.402

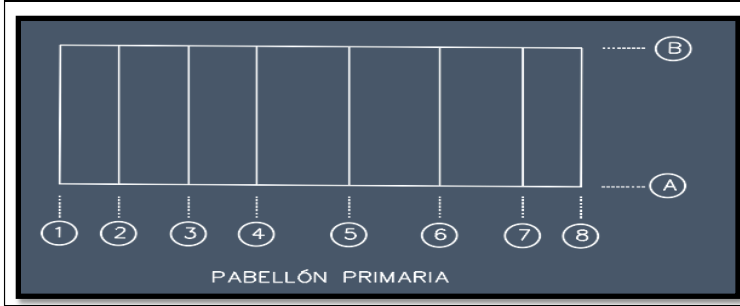
EJE: A8	MPA
1.-	29
2.-	28
3.-	29
4.-	30
5.-	28
6.-	32
7.-	31
8.-	33
9.-	28
10.-	30
Mediana:	29.5
Desviación Est.	1.661
Promedio:	29.80
MPA A Kg/cm ²	303.875

EJE: B5	MPA
1.-	27
2.-	27
3.-	25
4.-	26
5.-	28
6.-	31
7.-	30
8.-	29
9.-	27
10.-	26
Mediana:	27
Desviación Est.	1.800
Promedio:	27.60
MPA A Kg/cm ²	281.442

EJE: B6	MPA
1.-	24
2.-	25
3.-	27
4.-	24
5.-	26
6.-	31
7.-	29
8.-	27
9.-	27
10.-	25
Mediana:	26.5
Desviación Est.	2.110
Promedio:	26.50
MPA A Kg/cm ²	270.225

EJE: B7	MPA
1.-	26
2.-	24
3.-	25
4.-	28
5.-	24
6.-	29
7.-	31
8.-	27
9.-	31
10.-	25
Mediana:	26.5
Desviación Est.	2.530
Promedio:	27.00
MPA A Kg/cm ²	275.323

ENSAYO PABELLÓN 2 - PRIMARIA



Prom. Esclerómetro:	335.20	Kg/cm2
---------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:
 1. Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.

Aceros Expuestos:
 1.- No se evidencia aceros expuestos.

ENSAYOS CON ESCLERÓMETRO: PRIMER PISO

EJE: A2	MPA	EJE: A3	MPA	EJE: A4	MPA	EJE: A6	MPA	EJE: A7	MPA
1.-	32	1.-	38	1.-	41	1.-	28	1.-	27
2.-	30	2.-	31	2.-	25	2.-	28	2.-	25
3.-	40	3.-	35	3.-	41	3.-	27	3.-	27
4.-	34	4.-	30	4.-	38	4.-	30	4.-	32
5.-	32	5.-	33	5.-	34	5.-	25	5.-	31
6.-	32	6.-	36	6.-	41	6.-	23	6.-	28
7.-	33	7.-	29	7.-	35	7.-	30	7.-	25
8.-	28	8.-	33	8.-	33	8.-	25	8.-	25
9.-	34	9.-	37	9.-	31	9.-	28	9.-	28
10.-	28	10.-	33	10.-	28	10.-	28	10.-	32
Mediana:	32	Mediana:	33	Mediana:	34.5	Mediana:	28	Mediana:	27.5
Desviación Est.	3.288	Desviación Est.	2.837	Desviación Est.	5.349	Desviación Est.	2.135	Desviación Est.	2.646
Promedio:	32.30	Promedio:	33.50	Promedio:	34.70	Promedio:	27.20	Promedio:	28.00
MPA A Kg/cm2	329.368	MPA A Kg/cm2	341.605	MPA A Kg/cm2	353.842	MPA A Kg/cm2	277.363	MPA A Kg/cm2	285.521

ENSAYOS CON ESCLERÓMETRO: SEGUNDO PISO

EJE: A1	MPA	EJE: A3	MPA	EJE: A6	MPA	EJE: A7	MPA	EJE: A8	MPA
1.-	35	1.-	41	1.-	36	1.-	36	1.-	35
2.-	31	2.-	39	2.-	30	2.-	36	2.-	34
3.-	34	3.-	40	3.-	33	3.-	37	3.-	44
4.-	33	4.-	43	4.-	34	4.-	36	4.-	41
5.-	35	5.-	42	5.-	34	5.-	35	5.-	40
6.-	32	6.-	41	6.-	39	6.-	28	6.-	43
7.-	28	7.-	36	7.-	38	7.-	41	7.-	40
8.-	28	8.-	37	8.-	35	8.-	40	8.-	35
9.-	27	9.-	37	9.-	43	9.-	41	9.-	42
10.-	27	10.-	39	10.-	38	10.-	37	10.-	44
Mediana:	31.5	Mediana:	39.5	Mediana:	35.5	Mediana:	36.5	Mediana:	40.5
Desviación Est.	3.098	Desviación Est.	2.202	Desviación Est.	3.464	Desviación Est.	3.579	Desviación Est.	3.628
Promedio:	31.00	Promedio:	39.50	Promedio:	36.00	Promedio:	36.70	Promedio:	39.80
MPA A Kg/cm2	316.112	MPA A Kg/cm2	402.788	MPA A Kg/cm2	367.098	MPA A Kg/cm2	374.236	MPA A Kg/cm2	405.847

ENSAYOS CON ESCLERÓMETRO: TERCER PISO



EJE: A1	MPA	EJE: A3	MPA	EJE: A5	MPA	EJE: A6	MPA	EJE: A8	MPA	
1.-	27	1.-	29	1.-	30	1.-	30	1.-	27	
2.-	30	2.-	29	2.-	28	2.-	36	2.-	26	
3.-	29	3.-	25	3.-	27	3.-	35	3.-	33	
4.-	28	4.-	30	4.-	31	4.-	37	4.-	30	
5.-	30	5.-	37	5.-	36	5.-	Tarrajeo sin adherencia	5.-	28	
6.-	31	6.-	33	6.-	28	6.-		6.-	34	
7.-	30	7.-	32	7.-	29	7.-		7.-	36	
8.-	27	8.-	33	8.-	30	8.-		8.-	32	
9.-	25	9.-	37	9.-	31	9.-		9.-	34	
10.-	29	10.-	31	10.-	30	10.-		10.-	33	
Mediana:	29	Mediana:	31.5	Mediana:	30	Mediana:			Mediana:	32.5
Desviación Est.	1.744	Desviación Est.	3.499	Desviación Est.	2.366	Desviación Est.			Desviación Est.	3.195
Promedio:	28.60	Promedio:	31.60	Promedio:	30.00	Promedio:			Promedio:	31.30
MPA A Kg/cm2	291.639	MPA A Kg/cm2	322.230	MPA A Kg/cm2	305.915	MPA A Kg/cm2			MPA A Kg/cm2	319.171

Ilustración 20 – Fotografías de la IE Kalbermatter



Nota. Fuente propia (2021)

7.14.2. Pabellones de la I.E. 306 Barcia Boniffati

 "EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA" 																
<u>DATOS DE ENTREVISTA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMOS</u>																
DATOS GENERALES																
Nombre de la I.E.:	IE N.° 306 BARCIA BONIFFATI															
Director(a):	Chacon Rosel Sabina Beatriz															
Nivel:	TODOS															
Fecha de Evaluación:	12/02/2021															
Nro Pabellón:	TODOS															
Hora:	9:00 a. m.															
A) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN SOCIAL																
A.1) EXPOSICIÓN SOCIAL																
1.- Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo:																
1.) Nro. Estudiantes:	291															
2.) Nro. Profesores:	9															
3.) Nro. Administrativo:	1															
5.) Total:	301															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>500</th> <th>200 - 499</th> <th>50-199</th> <th>20-49</th> <th>0-29</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	500	200 - 499	50-199	20-49	0-29	1	2	3	4	5		X			
500	200 - 499	50-199	20-49	0-29												
1	2	3	4	5												
	X															
A.2) FRAGILIDAD SOCIAL																
2.- Servicios de Agua Potable (Marque con X):																
1.) No cuenta con servicio de agua potable																
2.) Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento																
3.) Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento																
4.) Conexión a la Red publica pocas veces a la semana																
5.) Conexión a la Red publica permanente																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
3.- Servicios Higiénicos en General (Marque con X):																
1.) No tiene																
2.) Letrinas tipo pozo ciego/negro																
3.) SS.HH. en mal estado sin reparación																
4.) SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desagüe																
5.) SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desagüe, cuenta con lavamanos prevención Covid-19																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
4.- Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE (Marque con X):																
1.) No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.																
2.) Sólo cuenta con alumbrado público																
3.) Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.																
4.) Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales																
5.) Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
A.3) RESILIENCIA SOCIAL																
5.- Experiencia como institución frente a eventos similares:																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Deficiente</th> <th>Básico</th> <th>Regular</th> <th>Bueno</th> <th>Muy bueno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno	1	2	3	4	5		X			
Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno												
1	2	3	4	5												
	X															
6.- Capacitación en temas de GRD																
1.) No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.																
2.) Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD																
3.) Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periodicamente en temas de GRD																
4.) Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.																
5.) Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5				X						
1	2	3	4	5												
			X													
7.- Actitud frente al desastre																
1.) No presenta interés alguno.																
2.) Presenta actitud fatalista frente a desastres.																
3.) Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,																
4.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.																
5.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5				X						
1	2	3	4	5												
			X													

B) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

B.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

8.- Años de Antigüedad del pabellón

> 40 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	< 10 años
1	2	3	4	5
			X	

9.- Material de Construcción de los Pabellones

- 1.) Estera, madera o triplay
- 2.) Muros de Adobe y elementos de madera
- 3.) Estructura metálica
- 4.) Concreto Armado mas elementos de acero.
- 5.) Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento

1	2	3	4	5
				X

B.2) EXPOSICIÓN ECONÓMICA

10.- Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad

- 1.) Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)
- 2.) Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)
- 3.) Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)
- 4.) Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)
- 5.) Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)

1	2	3	4	5
	X			

11.- Zonificación Sísmica

Z4 C	Z4	Z3	Z2	Z1
		X		

B.3) RESILIENCIA ECONÓMICA

12.- Situación Físico Legal

- 1.) No tiene terreno propio
- 2.) Situación de alquiler en otro IE
- 3.) Tiene documentos sin trámite.
- 4.) Tiene documentación en trámite
- 5.) Si tiene escritura pública reconocidos

1	2	3	4	5
				X

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 1,2

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
X				

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

f'c <109 kg/cm2	110 kg/cm2 > f'c < 174kg/cm2	175 kg/cm2 > f'c < 209kg/cm2	210 kg/cm2 > f'c < 350 kg/cm2	f'c > 350 kg/cm2
1	2	3	4	5
			X	

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
			X	

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
X				

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 3,4,5

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
	X			

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

$f_c < 109 \text{ kg/cm}^2$	$110 \text{ kg/cm}^2 > f_c < 174 \text{ kg/cm}^2$	$175 \text{ kg/cm}^2 > f_c < 209 \text{ kg/cm}^2$	$210 \text{ kg/cm}^2 > f_c < 350 \text{ kg/cm}^2$	$f_c > 350 \text{ kg/cm}^2$
1	2	3	4	5
			X	

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

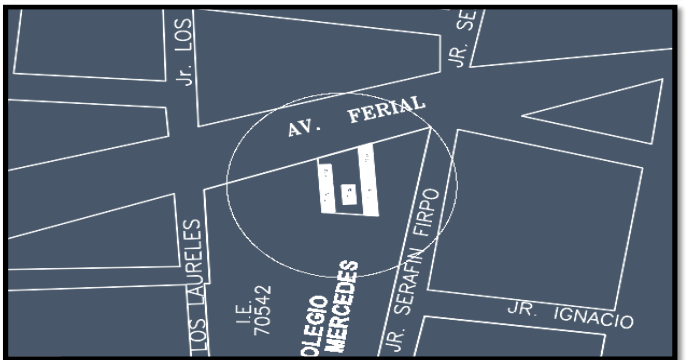
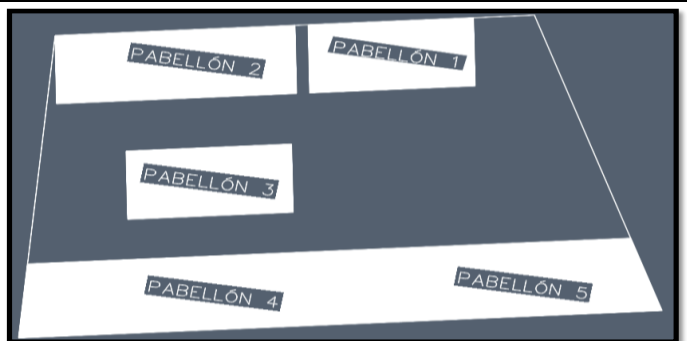
1	2	3	4	5
			X	

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
	X			

CROQUIS PLANTA:



IE N.° 306 BARCIA BONIFFATI	INICIAL
-----------------------------	---------

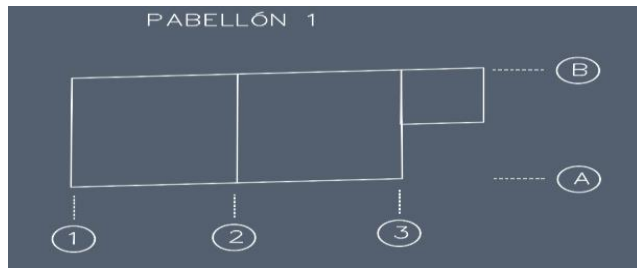
PABELLÓN 1:	1998 Construcción
PABELLÓN 2:	1998 Construcción
PABELLÓN 3:	1998 Construcción
PABELLÓN 4:	2005 Construcción
PABELLÓN 5:	2005 Construcción

COMENTARIOS

La Institución se construyó sobre terrenos rellenados y debido a la gran cantidad de fisuras en el patio se presume que no tenía una compactación adecuada.

El año 2016, debido al sismo de Lampa Ocuwiri -Orduña se sintió los efectos directamente en los pabellones 4 y 5, y el segundo piso del pabellón 5, dejando fisuras de consideración.

ENSAYO PABELLÓN 1



Promedio Esclerómetro:	299.46	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencia 5 fisuras de 0.5mm de espesor en los muros aldaños al eje 3A y 3B
- 2.- 1 Fisura de 0.4mm entre las columnas 1-A y 1-B

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos

Configuración Estructural:

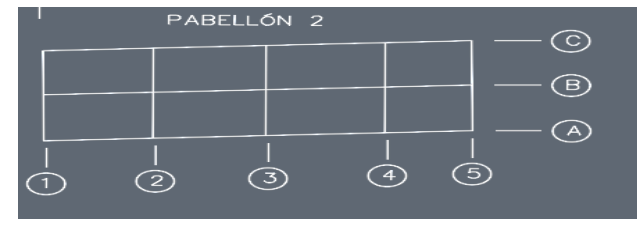
Si presenta columnas cortas
 En el Pabellón primaria no tiene juntas antisísmicas.
 Muros confinados
 Geometría Regular
 Si hay continuidad de columnas

EJE: 1A	MPA
1.-	29
2.-	31
3.-	37
4.-	29
5.-	37
6.-	29
7.-	31
8.-	37
9.-	29
10.-	30
Mediana:	30.5
Desviación Est.	3.419
Promedio:	31.90
MPA A Kg/cm2	325.289

EJE: 2A	MPA
1.-	25
2.-	24
3.-	25
4.-	24
5.-	25
6.-	27
7.-	26
8.-	27
9.-	28
10.-	27
Mediana:	25.5
Desviación Est.	1.327
Promedio:	25.80
MPA A Kg/cm2	263.087

EJE: 3A	MPA
1.-	30
2.-	26
3.-	24
4.-	26
5.-	37
6.-	34
7.-	31
8.-	26
9.-	37
10.-	33
Mediana:	30.5
Desviación Est.	4.543
Promedio:	30.40
MPA A Kg/cm2	309.994

ENSAYO PABELLÓN 2



Promedio Esclerómetro:	319.58	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencia 2 fisuras de 0.3mm de espesor en los muros aldaños al eje 1A y 2A

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos

EJE: 1A	MPA
1.-	30
2.-	32
3.-	31
4.-	35
5.-	34
6.-	36
7.-	28
8.-	31
9.-	32
10.-	34
Mediana:	32
Desviación Est.	2.326
Promedio:	32.30
MPA A Kg/cm2	329.368

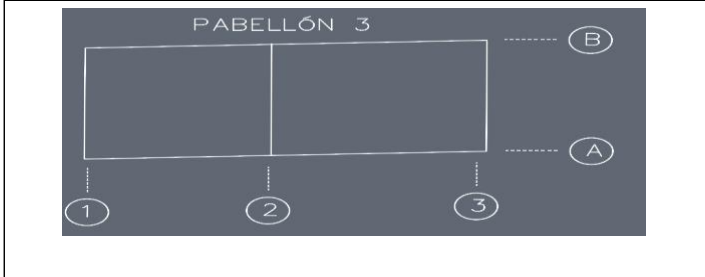
EJE: 2A	MPA
1.-	30
2.-	32
3.-	32
4.-	30
5.-	30
6.-	32
7.-	31
8.-	35
9.-	27
10.-	28
Mediana:	30.5
Desviación Est.	2.147
Promedio:	30.70
MPA A Kg/cm2	313.053

EJE: 3A	MPA
1.-	29
2.-	30
3.-	33
4.-	30
5.-	30
6.-	31
7.-	27
8.-	30
9.-	30
10.-	30
Mediana:	30
Desviación Est.	1.414
Promedio:	30.00
MPA A Kg/cm2	305.915

EJE: 4A	MPA
1.-	29
2.-	30
3.-	27
4.-	31
5.-	29
6.-	26
7.-	30
8.-	29
9.-	29
10.-	29
Mediana:	29
Desviación Est.	1.375
Promedio:	28.90
MPA A Kg/cm2	294.698

EJE: 5A	MPA
1.-	36
2.-	38
3.-	39
4.-	33
5.-	35
6.-	31
7.-	32
8.-	34
9.-	35
10.-	35
Mediana:	35
Desviación Est.	2.358
Promedio:	34.80
MPA A Kg/cm2	354.861

ENSAYO PABELLÓN 3



EJE: 1A	MPA
1.-	30
2.-	34
3.-	38
4.-	32
5.-	39
6.-	35
7.-	33
8.-	32
9.-	37
10.-	35
Mediana:	34.5
Desviación Est.	2.729
Promedio:	34.50
MPA A Kg/cm2	351.802

EJE: 2A	MPA
1.-	22
2.-	21
3.-	23
4.-	26
5.-	27
6.-	25
7.-	24
8.-	25
9.-	23
10.-	23
Mediana:	23.5
Desviación Est.	1.758
Promedio:	23.90
MPA A Kg/cm2	243.712

EJE: 2B	MPA
1.-	34
2.-	40
3.-	40
4.-	40
5.-	35
6.-	39
7.-	41
8.-	42
9.-	40
10.-	42
Mediana:	40
Desviación Est.	2.571
Promedio:	39.30
MPA A Kg/cm2	400.748

Promedio Esclerómetro:	340.59	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

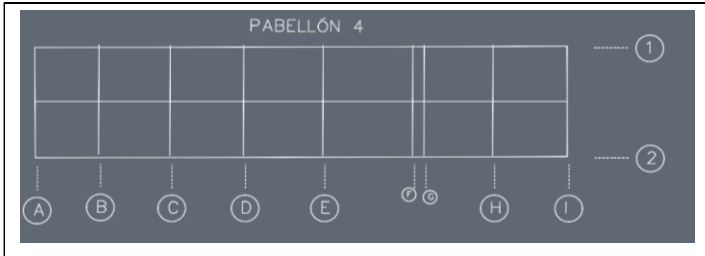
- 1.- Se evidencian fisuras en las vigas
- 2.- Está un nivel mucho mas bajo que el patio principal, razón por la cual es propenso a inundaciones

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos

EJE: 3B	MPA
1.-	35
2.-	40
3.-	35
4.-	39
5.-	41
6.-	29
7.-	30
8.-	32
9.-	38
10.-	40
Mediana:	36.5
Desviación Est.	4.158
Promedio:	35.90
MPA A Kg/cm2	366.078

ENSAYO PABELLÓN 4



EJE: 2A	MPA
1.-	37
2.-	39
3.-	33
4.-	36
5.-	40
6.-	32
7.-	31
8.-	33
9.-	32
10.-	36
Mediana:	34.5
Desviación Est.	2.982
Promedio:	34.90
MPA A Kg/cm2	355.881

EJE: 2E	MPA
1.-	36
2.-	31
3.-	33
4.-	32
5.-	35
6.-	37
7.-	36
8.-	35
9.-	34
10.-	34
Mediana:	34.5
Desviación Est.	1.792
Promedio:	34.30
MPA A Kg/cm2	349.763

EJE: 2G	MPA
1.-	36
2.-	37
3.-	36
4.-	32
5.-	40
6.-	32
7.-	34
8.-	34
9.-	34
10.-	37
Mediana:	35
Desviación Est.	2.358
Promedio:	35.20
MPA A Kg/cm2	358.940

Promedio Esclerómetro:	335.49	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencia fisura en la viga del eje 2A-2-D con un espesor mayor a 5mm

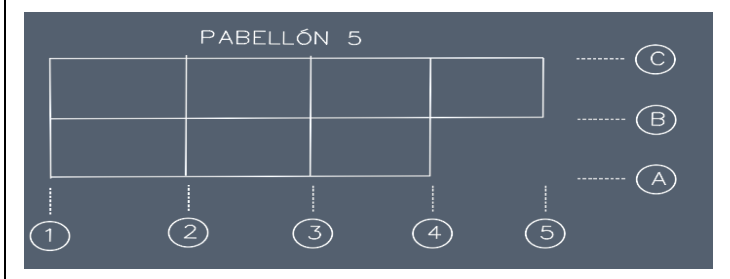
Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos

EJE: 2-H	MPA
1.-	31
2.-	31
3.-	29
4.-	34
5.-	35
6.-	28
7.-	27
8.-	27
9.-	29
10.-	32
Mediana:	30
Desviación Est.	2.648
Promedio:	30.30
MPA A Kg/cm2	308.974

EJE: 2-I	MPA
1.-	32
2.-	30
3.-	32
4.-	35
5.-	30
6.-	24
7.-	28
8.-	29
9.-	28
10.-	30
Mediana:	30
Desviación Est.	2.786
Promedio:	29.80
MPA A Kg/cm2	303.875

ENSAYO PABELLÓN 5



Promedio Esclerómetro:	318.41	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

Grietas y Fisuras:

1.- Se evidencia fisura en la viga del eje 2A-2-D con un espesor mayor a 5mm

Aceros Expuestos:

1.- No se evidencia aceros expuestos

PRIMER NIVEL

EJE: 1C	MPA
1.-	30
2.-	33
3.-	32
4.-	31
5.-	37
6.-	34
7.-	31
8.-	37
9.-	29
10.-	33
Mediana:	32.5
Desviación Est.	2.571
Promedio:	32.70
MPA A Kg/cm ²	333.447

EJE: 3C	MPA
1.-	33
2.-	31
3.-	35
4.-	33
5.-	32
6.-	31
7.-	29
8.-	31
9.-	32
10.-	30
Mediana:	31.5
Desviación Est.	1.616
Promedio:	31.70
MPA A Kg/cm ²	323.250

EJE: 4C	MPA
1.-	31
2.-	27
3.-	33
4.-	35
5.-	32
6.-	31
7.-	38
8.-	32
9.-	30
10.-	31
Mediana:	31.5
Desviación Est.	2.793
Promedio:	32.00
MPA A Kg/cm ²	326.309

EJE: 5-C	MPA
1.-	32
2.-	32
3.-	31
4.-	30
5.-	29
6.-	28
7.-	28
8.-	31
9.-	32
10.-	33
Mediana:	31
Desviación Est.	1.685
Promedio:	30.60
MPA A Kg/cm ²	312.033

SEGUNDO NIVEL

EJE: 1C	MPA
1.-	31
2.-	31
3.-	29
4.-	29
5.-	28
6.-	32
7.-	34
8.-	34
9.-	32
10.-	30
Mediana:	31
Desviación Est.	1.949
Promedio:	31.00
MPA A Kg/cm ²	316.112

EJE: 2C	MPA
1.-	30
2.-	30
3.-	31
4.-	30
5.-	29
6.-	28
7.-	31
8.-	34
9.-	32
10.-	31
Mediana:	30.5
Desviación Est.	1.562
Promedio:	30.60
MPA A Kg/cm ²	312.033

EJE: 4B	MPA
1.-	35
2.-	34
3.-	34
4.-	33
5.-	31
6.-	35
7.-	30
8.-	30
9.-	29
10.-	29
Mediana:	32
Desviación Est.	2.324
Promedio:	32.00
MPA A Kg/cm ²	326.309



EJE: 4-A	MPA
1.-	30
2.-	29
3.-	27
4.-	27
5.-	31
6.-	28
7.-	29
8.-	30
9.-	30
10.-	31
Mediana:	29.5
Desviación Est.	1.400
Promedio:	29.20
MPA A Kg/cm ²	297.757

Ilustración 21 – Fotografías de la IE Barcia Boniffati



Nota. Fuente propia (2021)

7.14.3. Pabellones de la I.E. 70542 "Santa Bárbara"

 "EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA" 																
DATOS DE ENTREVISTA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMOS																
DATOS GENERALES																
Nombre de la I.E.:	IE SANTA BÁRBARA 70542															
Director(a):	Canaza Pandia Delia Eliana															
Nivel:	PRIMARIA															
Fecha de Evaluación:	15/02/2021															
COD. MOD.:	0243121															
Nro Pabellón:	TODOS															
Hora:	9:00 a. m.															
A) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN SOCIAL																
A.1) EXPOSICIÓN SOCIAL																
1.- Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo:																
1.) Nro. Estudiantes Hombres:	381															
2.) Nro. Estudiantes Mujeres:	364															
3.) Nro. Profesores:	28															
5.) Total:	773															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>500</th> <th>200 - 499</th> <th>50-199</th> <th>20-49</th> <th>0-29</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	500	200 - 499	50-199	20-49	0-29	1	2	3	4	5	X				
500	200 - 499	50-199	20-49	0-29												
1	2	3	4	5												
X																
A.2) FRAGILIDAD SOCIAL																
2.- Servicios de Agua Potable (Marque con X):																
1.) No cuenta con servicio de agua potable																
2.) Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento																
3.) Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento																
4.) Conexión a la Red publica pocas veces a la semana																
5.) Conexión a la Red publica permanente	X															
3.- Servicios Higiénicos en General (Marque con X):																
1.) No tiene																
2.) Letrinas tipo pozo ciego/negro																
3.) SS.HH. en mal estado sin reparación																
4.) SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desagüe																
5.) SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desagüe, cuenta con lavamanos prevención Covid-19	X															
4.- Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE (Marque con X):																
1.) No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.																
2.) Sólo cuenta con alumbrado público																
3.) Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.																
4.) Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales																
5.) Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes	X															
A.3) RESILIENCIA SOCIAL																
5.- Experiencia como institución frente a eventos similares:																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Deficiente</th> <th>Básico</th> <th>Regular</th> <th>Bueno</th> <th>Muy bueno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno	1	2	3	4	5			X		
Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno												
1	2	3	4	5												
		X														
6.- Capacitación en temas de GRD																
1.) No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.																
2.) Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD																
3.) Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periodicamente en temas de GRD																
4.) Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.																
5.) Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.	X															
7.- Actitud frente al desastre																
1.) No presenta interés alguno.																
2.) Presenta actitud fatalista frente a desastres.																
3.) Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,	X															
4.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.																
5.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros . Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.																

B) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

B.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

8.- Años de Antigüedad del pabellón

> 40 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	< 10 años
1	2	3	4	5
X				

9.- Material de Construcción de los Pabellones

- 1.) Estera, madera o triplay
- 2.) Muros de Adobe y elementos de madera
- 3.) Estructura metálica
- 4.) Concreto Armado mas elementos de acero.
- 5.) Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento

1	2	3	4	5
				X

*Pabellón 3: Presenta elementos estructurales de adobe y madera

B.2) EXPOSICIÓN ECONÓMICA

10.- Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad

- 1.) Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)
- 2.) Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)
- 3.) Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)
- 4.) Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)
- 5.) Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)

1	2	3	4	5
	X			

11.- Zonificación Sísmica

Z4 C	Z4	Z3	Z2	Z1
		X		

B.3) RESILIENCIA ECONÓMICA

12.- Situación Físico Legal

- 1.) No tiene terreno propio
- 2.) Situación de alquiler en otro IE
- 3.) Tiene documentos sin trámite.
- 4.) Tiene documentación en trámite
- 5.) Si tiene escritura pública reconocidos

1	2	3	4	5
				X

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 1

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
1				

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

$f'c < 109 \text{ kg/cm}^2$	$110 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 174 \text{ kg/cm}^2$	$175 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 209 \text{ kg/cm}^2$	$210 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 350 \text{ kg/cm}^2$	$f'c > 350 \text{ kg/cm}^2$
1	2	3	4	5
		X		

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
	X			

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
	X			

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 2 y 3

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
	X			

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

$f'c < 109 \text{ kg/cm}^2$	$110 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 174 \text{ kg/cm}^2$	$175 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 209 \text{ kg/cm}^2$	$210 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 350 \text{ kg/cm}^2$	$f'c > 350 \text{ kg/cm}^2$
1	2	3	4	5
			X	

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

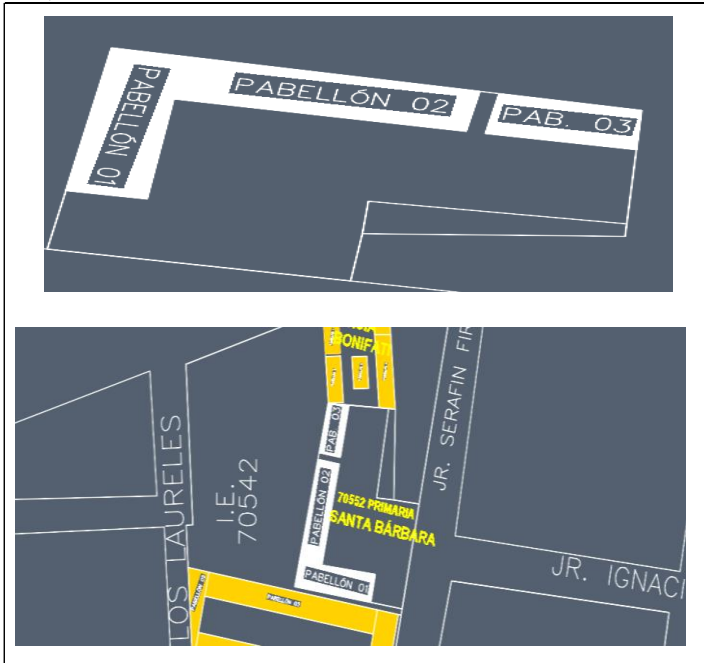
1	2	3	4	5
		X		

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
	X			

CROQUIS PLANTA:



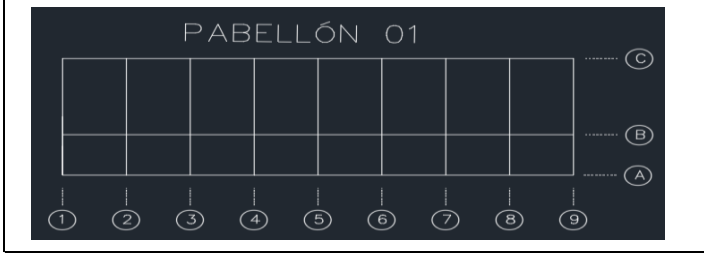
IE SANTA BÁRBARA 70542	
PABELLÓN 1:	1970 Construcción
PABELLÓN 2:	1970 Construcción
PABELLÓN 3:	1970 Construcción

COMENTARIOS

Es una de las Instituciones más antiguas de la ciudad de Juliaca. La configuración estructural entre el pabellón 01 y el pabellón 02, carecen de una junta, haciéndolo muy rígido. Presentan columnas cortas, la resistencia a la compresión es regular a baja de acuerdo a los ensayos con el esclerómetro. Presenta deterioro y aceros expuestos en columnas y vigas.

El año 2016, debido al sismo de Lampa Ocuwiri -Oruña se sintió los efectos directamente en los pabellones 1,2, y 3. Como resultado se presentaron fisuras en muros y vigas principalmente en las columnas cortas.

ENSAYO PABELLÓN 1



Promedio Esclerómetro:	207.61	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencian columnas cortas
- 2.- Se evidencia fisuras a lo largo de todo el parapeto, juntas entre columnas y muros

Aceros Expuestos:

- 1.- Se presenta aceros expuestos en columnas, ensayos con fenolftaleína evidencia de carbonatación del acero, aún así están resanando con mortero las columnas del primer nivel.

Primer Nivel	
EJE: 1C	MPA
1.-	17
2.-	23
3.-	19
4.-	23
5.-	16
6.-	17
7.-	24
8.-	20
9.-	19
10.-	24
Mediana:	19.5
Desviación Est.	2.926
Promedio:	20.20
MPA A Kg/cm ²	205.983

Primer Nivel	
EJE: 2B	MPA
1.-	19
2.-	26
3.-	22
4.-	25
5.-	16
6.-	18
7.-	16
8.-	16
9.-	21
10.-	21
Mediana:	20
Desviación Est.	3.464
Promedio:	20.00
MPA A Kg/cm ²	203.943

Primer Nivel	
EJE: 4A	MPA
1.-	20
2.-	26
3.-	20
4.-	23
5.-	24
6.-	20
7.-	16
8.-	23
9.-	22
10.-	22
Mediana:	22
Desviación Est.	2.615
Promedio:	21.60
MPA A Kg/cm ²	220.259

Primer Nivel	
EJE: 4B	MPA
1.-	21
2.-	18
3.-	20
4.-	17
5.-	15
6.-	16
7.-	24
8.-	22
9.-	19
10.-	21
Mediana:	19.5
Desviación Est.	2.685
Promedio:	19.30
MPA A Kg/cm ²	196.805

Primer Nivel	
EJE: 6A	MPA
1.-	24
2.-	24
3.-	20
4.-	16
5.-	18
6.-	20
7.-	20
8.-	20
9.-	24
10.-	16
Mediana:	20
Desviación Est.	2.891
Promedio:	20.20
MPA A Kg/cm ²	205.983

Segundo Nivel	
EJE: 1A	MPA
1.-	25
2.-	20
3.-	17
4.-	20
5.-	17
6.-	18
7.-	26
8.-	24
9.-	22
10.-	24
Mediana:	21
Desviación Est.	3.195
Promedio:	21.30
MPA A Kg/cm ²	217.200

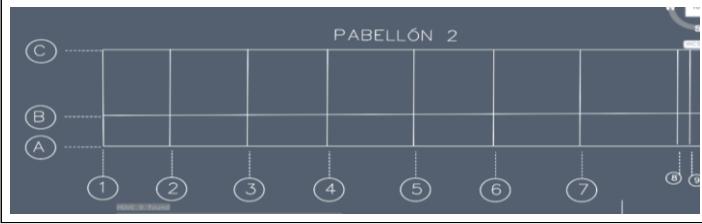
Segundo Nivel	
EJE: 4A	MPA
1.-	17
2.-	19
3.-	22
4.-	17
5.-	18
6.-	20
7.-	24
8.-	18
9.-	19
10.-	17
Mediana:	18.5
Desviación Est.	2.211
Promedio:	19.10
MPA A Kg/cm ²	194.766

Segundo Nivel	
EJE: 5B	MPA
1.-	22
2.-	24
3.-	26
4.-	17
5.-	20
6.-	17
7.-	18
8.-	20
9.-	18
10.-	20
Mediana:	20
Desviación Est.	2.857
Promedio:	20.20
MPA A Kg/cm ²	205.983

Segundo Nivel	
EJE: 8B	MPA
1.-	24
2.-	23
3.-	25
4.-	25
5.-	21
6.-	15
7.-	18
8.-	24
9.-	27
10.-	20
Mediana:	23.5
Desviación Est.	3.487
Promedio:	22.20
MPA A Kg/cm ²	226.377

Segundo Nivel	
EJE: 9A	MPA
1.-	18
2.-	22
3.-	16
4.-	27
5.-	19
6.-	20
7.-	24
8.-	15
9.-	19
10.-	15
Mediana:	19
Desviación Est.	3.722
Promedio:	19.50
MPA A Kg/cm ²	198.845

ENSAYO PABELLÓN 2



Promedio Esclerómetro:	238.31	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencian columnas cortas
- 2.- Se evidencia fisuras a lo largo de todo el parapeto, juntas entre columnas y muros

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos o mínima exposición

Primer Nivel

EJE: 1C	MPA
1.-	28
2.-	21
3.-	27
4.-	22
5.-	28
6.-	25
7.-	29
8.-	18
9.-	20
10.-	27
Mediana:	26
Desviación Est.	3.722
Promedio:	24.50
MPA A Kg/cm2	249.830

Primer Nivel

EJE: 2B	MPA
1.-	25
2.-	29
3.-	28
4.-	24
5.-	25
6.-	18
7.-	22
8.-	24
9.-	23
10.-	25
Mediana:	24.5
Desviación Est.	2.900
Promedio:	24.30
MPA A Kg/cm2	247.791

Primer Nivel

EJE: 4A	MPA
1.-	29
2.-	21
3.-	18
4.-	22
5.-	19
6.-	21
7.-	27
8.-	27
9.-	28
10.-	26
Mediana:	24
Desviación Est.	3.816
Promedio:	23.80
MPA A Kg/cm2	242.692

Primer Nivel

EJE: 4B	MPA
1.-	21
2.-	20
3.-	26
4.-	24
5.-	27
6.-	25
7.-	21
8.-	26
9.-	18
10.-	21
Mediana:	22.5
Desviación Est.	2.914
Promedio:	22.90
MPA A Kg/cm2	233.515

Primer Nivel

EJE: 6A	MPA
1.-	23
2.-	19
3.-	29
4.-	24
5.-	29
6.-	29
7.-	21
8.-	19
9.-	18
10.-	21
Mediana:	22
Desviación Est.	4.167
Promedio:	23.20
MPA A Kg/cm2	236.574

Segundo Nivel

EJE: 2A	MPA
1.-	18
2.-	19
3.-	25
4.-	26
5.-	20
6.-	21
7.-	22
8.-	26
9.-	19
10.-	21
Mediana:	21
Desviación Est.	2.830
Promedio:	21.70
MPA A Kg/cm2	221.278

Segundo Nivel

EJE: 3B	MPA
1.-	21
2.-	25
3.-	22
4.-	22
5.-	29
6.-	25
7.-	27
8.-	22
9.-	27
10.-	29
Mediana:	25
Desviación Est.	2.879
Promedio:	24.90
MPA A Kg/cm2	253.909

Segundo Nivel

EJE: 4B	MPA
1.-	23
2.-	22
3.-	20
4.-	19
5.-	29
6.-	27
7.-	23
8.-	20
9.-	28
10.-	29
Mediana:	23
Desviación Est.	3.715
Promedio:	24.00
MPA A Kg/cm2	244.732

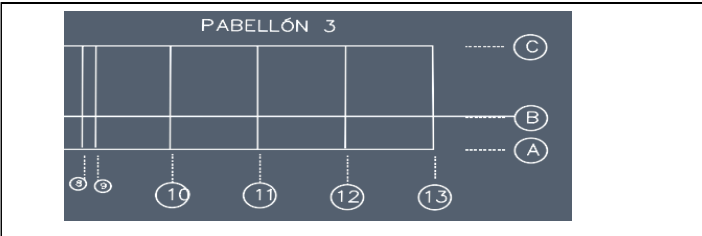
Segundo Nivel

EJE: 4A	MPA
1.-	23
2.-	23
3.-	21
4.-	26
5.-	26
6.-	20
7.-	18
8.-	19
9.-	20
10.-	21
Mediana:	21
Desviación Est.	2.610
Promedio:	21.70
MPA A Kg/cm2	221.278

Segundo Nivel

EJE: 6A	MPA
1.-	25
2.-	24
3.-	22
4.-	19
5.-	22
6.-	23
7.-	28
8.-	20
9.-	24
10.-	20
Mediana:	22.5
Desviación Est.	2.571
Promedio:	22.70
MPA A Kg/cm2	231.476

ENSAYO PABELLÓN 3



Promedio Esclerómetro:	288.99	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencian columnas cortas
- 2.- Se evidencia fisuras a lo largo de todo el parapeto, juntas entre columnas y muros

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos o mínima exposición

PRIMER NIVEL

EJE: 2A	MPA
1.-	29
2.-	29
3.-	28
4.-	29
5.-	31
6.-	29
7.-	31
8.-	32
9.-	30
10.-	34
Mediana:	29.5
Desviación Est.	1.720
Promedio:	30.20
MPA A Kg/cm2	307.954

PRIMER NIVEL

EJE: 3B	MPA
1.-	27
2.-	29
3.-	30
4.-	30
5.-	30
6.-	29
7.-	27
8.-	28
9.-	25
10.-	26
Mediana:	28.5
Desviación Est.	1.700
Promedio:	28.10
MPA A Kg/cm2	286.540

PRIMER NIVEL

EJE: 4A	MPA
1.-	26
2.-	26
3.-	28
4.-	30
5.-	31
6.-	32
7.-	29
8.-	28
9.-	28
10.-	26
Mediana:	28
Desviación Est.	2.010
Promedio:	28.40
MPA A Kg/cm2	289.599

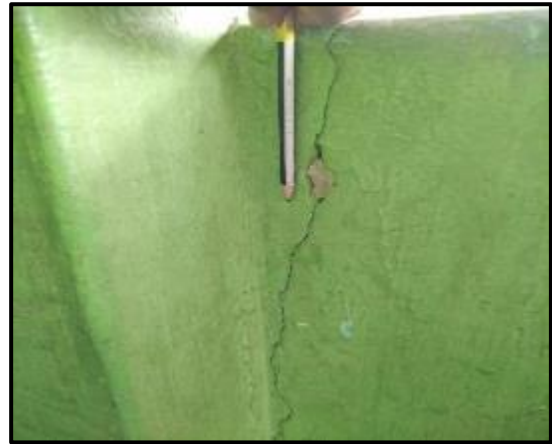
PRIMER NIVEL

EJE: 4B	MPA
1.-	25
2.-	25
3.-	26
4.-	24
5.-	27
6.-	28
7.-	26
8.-	24
9.-	24
10.-	25
Mediana:	25
Desviación Est.	1.281
Promedio:	25.40
MPA A Kg/cm2	259.008

PRIMER NIVEL



EJE: 4C II	MPA
1.-	28
2.-	29
3.-	32
4.-	29
5.-	27
6.-	28
7.-	31
8.-	29
9.-	33
10.-	30
Mediana:	29
Desviación Est.	1.800
Promedio:	29.60
MPA A Kg/cm2	301.836

Ilustración 22 – Fotografías de la IE Santa Bárbara



Nota. Fuente propia (2021)

7.14.4. Pabellones de la I.E. Las Mercedes

 "EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA" 																
DATOS DE ENTREVISTA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMOS																
DATOS GENERALES																
Nombre de la I.E.:	IE LAS MERCEDES															
Director(a):	Cardenas Quispe Antonio															
Nivel:	TODOS															
Fecha de Evaluación:	4/01/2021															
Nro Pabellón:	TODOS															
Hora:	9:00 a. m.															
A) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN SOCIAL																
A.1) EXPOSICIÓN SOCIAL																
1.- Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo:																
1.) Nro. Estudiantes Hombres:	877															
2.) Nro. Estudiantes Mujeres:	1214															
3.) Nro. Profesores:	76															
5.) Total:	2167															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>500</th> <th>200 - 499</th> <th>50-199</th> <th>20-49</th> <th>0-29</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	500	200 - 499	50-199	20-49	0-29	1	2	3	4	5	X				
500	200 - 499	50-199	20-49	0-29												
1	2	3	4	5												
X																
A.2) FRAGILIDAD SOCIAL																
2.- Servicios de Agua Potable (Marque con X):																
1.) No cuenta con servicio de agua potable																
2.) Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento																
3.) Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento																
4.) Conexión a la Red publica pocas veces a la semana																
5.) Conexión a la Red publica permanente																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
3.- Servicios Higiénicos en General (Marque con X):																
1.) No tiene																
2.) Letrinas tipo pozo ciego/negro																
3.) SS.HH. en mal estado sin reparación																
4.) SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desagüe																
5.) SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desagüe, cuenta con lavamanos prevención Covid-19																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
4.- Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE (Marque con X):																
1.) No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.																
2.) Sólo cuenta con alumbrado público																
3.) Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.																
4.) Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales																
5.) Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5					X					
1	2	3	4	5												
				X												
A.3) RESILIENCIA SOCIAL																
5.- Experiencia como institución frente a eventos similares:																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Deficiente</th> <th>Básico</th> <th>Regular</th> <th>Bueno</th> <th>Muy bueno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno	1	2	3	4	5			X		
Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno												
1	2	3	4	5												
		X														
6.- Capacitación en temas de GRD																
1.) No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.																
2.) Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD																
3.) Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periodicamente en temas de GRD																
4.) Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.																
5.) Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5			X							
1	2	3	4	5												
		X														
7.- Actitud frente al desastre																
1.) No presenta interés alguno.																
2.) Presenta actitud fatalista frente a desastres.																
3.) Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,																
4.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.																
5.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros . Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5				X						
1	2	3	4	5												
			X													

B) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

B.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

8.- Años de Antigüedad del pabellón

> 40 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	< 10 años
1	2	3	4	5
	X			

9.- Material de Construcción de los Pabellones

- 1.) Estera, madera o triplay
- 2.) Muros de Adobe y elementos de madera
- 3.) Estructura metálica
- 4.) Concreto Armado mas elementos de acero.
- 5.) Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento

1	2	3	4	5
	X			X

B.2) EXPOSICIÓN ECONÓMICA

10.- Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad

- 1.) Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)
- 2.) Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)
- 3.) Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)
- 4.) Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)
- 5.) Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)

1	2	3	4	5
	X			

11.- Zonificación Sísmica

Z4 C	Z4	Z3	Z2	Z1
	X			

B.3) RESILIENCIA ECONÓMICA

12.- Situación Físico Legal

- 1.) No tiene terreno propio
- 2.) Situación de alquiler en otro IE
- 3.) Tiene documentos sin trámite.
- 4.) Tiene documentación en trámite
- 5.) Si tiene escritura pública reconocidos

1	2	3	4	5
	X			

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 1,2,3,4

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
	X			

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

f'c <109 kg/cm2	110 kg/cm2 > f'c < 174kg/cm2	175 kg/cm2 > f'c < 209kg/cm2	210 kg/cm2 > f'c < 350 kg/cm2	f'c > 350 kg/cm2
1	2	3	4	5
	X			

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
	X			

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
	X			



EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA



Nombre de la I.E.:	IE LAS MERCEDES	Nro Pabellón:	TODOS
Director(a):	Cardenas Quispe Antonio	Hora:	9:00 a. m.
Nivel:	TODOS		
Fecha de Evaluación:	4/01/2021		

CROQUIS PLANTA:



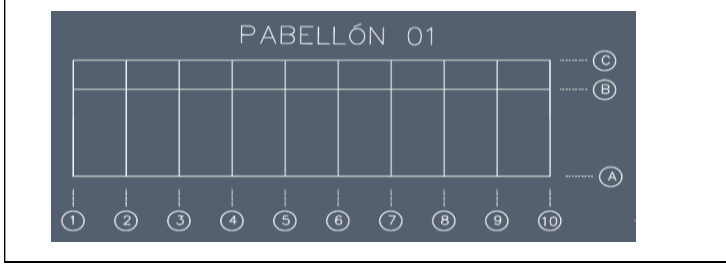
IE LAS MERCEDES	TODOS
PABELLÓN 1:	1986 Construcción
PABELLÓN 2:	1986 Construcción
PABELLÓN 3:	1986 Construcción
PABELLÓN 4:	1986 Construcción

COMENTARIOS

La institución es una de las edificaciones mas antiguas en la ciudad y por ende pasó por varios eventos sísmicos, la resistencia que tiene respecto a la compresión es buena, la estructuración es regular y simétrica, salvo por las columnas cortas y la falta de juntas sísmicas entre el pabellón 03 y 04.

El año 2016, debido al sismo de Lampa Ocuwiri -Orduña se sintió los efectos directamente en los pabellones 1,2,3 y 4. Como resultado sólo se tuvo fisuras a nivel de parapeto del segundo nivel del pabellón 03.

ENSAYO PABELLÓN 1



Promedio Esclerómetro:	335.34	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

Grietas y Fisuras:

1.- Se evidencian columnas cortas

Aceros Expuestos:

1.- No se evidencia aceros expuestos

EJE: 4C	MPA
1.-	30
2.-	34
3.-	33
4.-	31
5.-	31
6.-	33
7.-	35
8.-	35
9.-	34
10.-	34
Mediana:	33.5
Desviación Est.	1.673
Promedio:	33.00
MPA A Kg/cm ²	336.506

EJE: 6C	MPA
1.-	32
2.-	35
3.-	31
4.-	31
5.-	31
6.-	29
7.-	34
8.-	33
9.-	36
10.-	35
Mediana:	32.5
Desviación Est.	2.147
Promedio:	32.70
MPA A Kg/cm ²	333.447

EJE: 8C	MPA
1.-	36
2.-	34
3.-	35
4.-	38
5.-	35
6.-	34
7.-	40
8.-	36
9.-	39
10.-	35
Mediana:	35.5
Desviación Est.	1.990
Promedio:	36.20
MPA A Kg/cm ²	369.137

EJE: 9C	MPA
1.-	42
2.-	41
3.-	36
4.-	36
5.-	42
6.-	38
7.-	39
8.-	40
9.-	41
10.-	39
Mediana:	39.5
Desviación Est.	2.107
Promedio:	39.40
MPA A Kg/cm ²	401.768

EJE: 10C	MPA
1.-	41
2.-	38
3.-	42
4.-	43
5.-	44
6.-	46
7.-	42
8.-	39
9.-	37
10.-	40
Mediana:	41.5
Desviación Est.	2.638
Promedio:	41.20
MPA A Kg/cm ²	420.123

EJE: 4B	MPA
1.-	33
2.-	32
3.-	31
4.-	29
5.-	29
6.-	31
7.-	30
8.-	30
9.-	30
10.-	31
Mediana:	32
Desviación Est.	1.200
Promedio:	30.60
MPA A Kg/cm ²	312.033

EJE: 5B	MPA
1.-	25
2.-	28
3.-	28
4.-	25
5.-	26
6.-	26
7.-	34
8.-	34
9.-	31
10.-	33
Mediana:	28
Desviación Est.	3.493
Promedio:	29.00
MPA A Kg/cm ²	295.718

EJE: 7B	MPA
1.-	22
2.-	24
3.-	20
4.-	25
5.-	23
6.-	23
7.-	25
8.-	25
9.-	23
10.-	20
Mediana:	23
Desviación Est.	1.789
Promedio:	23.00
MPA A Kg/cm ²	234.535

EJE: 9B	MPA
1.-	27
2.-	24
3.-	25
4.-	26
5.-	21
6.-	24
7.-	20
8.-	23
9.-	26
10.-	22
Mediana:	24
Desviación Est.	2.182
Promedio:	23.80
MPA A Kg/cm ²	242.692

EJE: 10B	MPA
1.-	33
2.-	32
3.-	32
4.-	29
5.-	31
6.-	32
7.-	30
8.-	35
9.-	31
10.-	30
Mediana:	31.5
Desviación Est.	1.628
Promedio:	31.50
MPA A Kg/cm ²	321.211

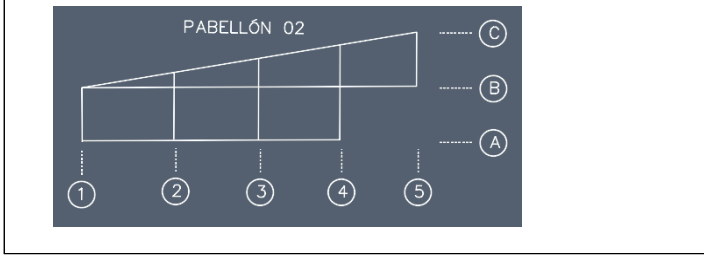
EJE: 6B	MPA
1.-	26
2.-	24
3.-	25
4.-	25
5.-	24
6.-	22
7.-	22
8.-	23
9.-	23
10.-	23
Mediana:	23.5
Desviación Est.	1.269
Promedio:	23.70
MPA A Kg/cm ²	241.673

EJE: 5A	MPA
1.-	43
2.-	46
3.-	35
4.-	41
5.-	43
6.-	33
7.-	37
8.-	38
9.-	33
10.-	32
Mediana:	37.5
Desviación Est.	4.679
Promedio:	38.10
MPA A Kg/cm ²	388.512

EJE: 7A	MPA
1.-	36
2.-	42
3.-	37
4.-	36
5.-	36
6.-	40
7.-	38
8.-	43
9.-	43
10.-	40
Mediana:	39
Desviación Est.	2.737
Promedio:	39.10
MPA A Kg/cm ²	398.709

EJE: 8A	MPA
1.-	35
2.-	39
3.-	34
4.-	38
5.-	42
6.-	42
7.-	40
8.-	42
9.-	42
10.-	37
Mediana:	39.5
Desviación Est.	2.879
Promedio:	39.10
MPA A Kg/cm ²	398.709

ENSAYO PABELLÓN 2



Promedio Esclerómetro:	314.84	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

1.- Se evidencia 3 fisuras de 0.3mm de espesor en los muros adenaños al eje 2A y 3A

Aceros Expuestos:

1.- No se evidencia aceros expuestos

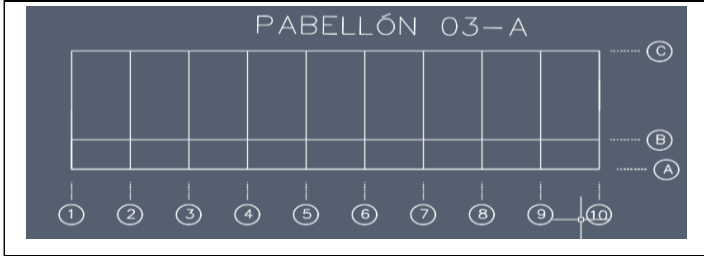
EJE: 1A	MPA
1.-	31
2.-	32
3.-	33
4.-	34
5.-	29
6.-	28
7.-	28
8.-	32
9.-	33
10.-	30
Mediana:	31.5
Desviación Est.	2.049
Promedio:	31.00
MPA A Kg/cm2	316.112

EJE: 2A	MPA
1.-	29
2.-	29
3.-	31
4.-	31
5.-	28
6.-	34
7.-	33
8.-	30
9.-	30
10.-	28
Mediana:	30
Desviación Est.	1.900
Promedio:	30.30
MPA A Kg/cm2	308.974

EJE: 3A	MPA
1.-	31
2.-	31
3.-	33
4.-	30
5.-	28
6.-	29
7.-	31
8.-	33
9.-	33
10.-	32
Mediana:	31
Desviación Est.	1.640
Promedio:	31.10
MPA A Kg/cm2	317.132

EJE: 4A	MPA
1.-	32
2.-	33
3.-	34
4.-	34
5.-	30
6.-	29
7.-	28
8.-	27
9.-	34
10.-	30
Mediana:	31
Desviación Est.	2.508
Promedio:	31.10
MPA A Kg/cm2	317.132

ENSAYO PABELLÓN 3-A



Promedio Esclerómetro:	318.76	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

1.- Se evidencian fisuras en las vigas
2.- Se evidencia la falta de barandas en las escaleras y es un riesgo ante una evacuación.

Aceros Expuestos:

1.- No se evidencia aceros expuestos

EJE: 2A	MPA
1.-	32
2.-	32
3.-	38
4.-	32
5.-	34
6.-	33
7.-	30
8.-	36
9.-	42
10.-	34
Mediana:	33.5
Desviación Est.	3.348
Promedio:	34.30
MPA A Kg/cm2	349.763

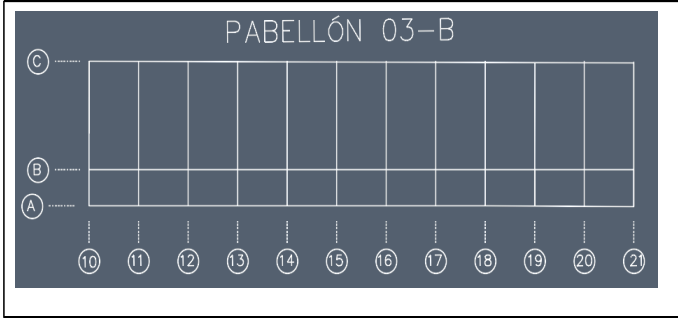
EJE: 3B	MPA
1.-	22
2.-	25
3.-	22
4.-	22
5.-	21
6.-	20
7.-	21
8.-	21
9.-	19
10.-	22
Mediana:	21.5
Desviación Est.	1.500
Promedio:	21.50
MPA A Kg/cm2	219.239

EJE: 4A	MPA
1.-	42
2.-	38
3.-	35
4.-	43
5.-	44
6.-	42
7.-	45
8.-	41
9.-	44
10.-	35
Mediana:	42
Desviación Est.	3.477
Promedio:	40.90
MPA A Kg/cm2	417.064

EJE: 4B	MPA
1.-	24
2.-	30
3.-	25
4.-	24
5.-	30
6.-	37
7.-	23
8.-	28
9.-	31
10.-	27
Mediana:	27.5
Desviación Est.	4.061
Promedio:	27.90
MPA A Kg/cm2	284.501

EJE: 4C II	MPA
1.-	30
2.-	30
3.-	33
4.-	32
5.-	31
6.-	32
7.-	36
8.-	32
9.-	31
10.-	30
Mediana:	31.5
Desviación Est.	1.735
Promedio:	31.70
MPA A Kg/cm2	323.250

ENSAYO PABELLÓN 3-B



Promedio Esclerómetro:	280.93	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencia fisura en la viga del eje 16A al 18-A con un espesor mayor a 5mm
- 2.- Se evidencian columnas cortas.

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos

PRIMER NIVEL

EJE: 11B	MPA
1.-	32
2.-	32
3.-	34
4.-	34
5.-	38
6.-	33
7.-	30
8.-	29
9.-	32
10.-	32
Mediana:	32
Desviación Est.	2.332
Promedio:	32.60
MPA A Kg/cm ²	332.427

EJE: 15B	MPA
1.-	22
2.-	26
3.-	23
4.-	27
5.-	23
6.-	25
7.-	25
8.-	22
9.-	27
10.-	26
Mediana:	25
Desviación Est.	1.855
Promedio:	24.60
MPA A Kg/cm ²	250.850

EJE: 17B	MPA
1.-	28
2.-	26
3.-	34
4.-	28
5.-	26
6.-	26
7.-	26
8.-	27
9.-	28
10.-	27
Mediana:	27
Desviación Est.	2.289
Promedio:	27.60
MPA A Kg/cm ²	281.442

EJE: 20B	MPA
1.-	28
2.-	28
3.-	29
4.-	28
5.-	31
6.-	30
7.-	28
8.-	31
9.-	34
10.-	29
Mediana:	29
Desviación Est.	1.855
Promedio:	29.60
MPA A Kg/cm ²	301.836

SEGUNDO NIVEL

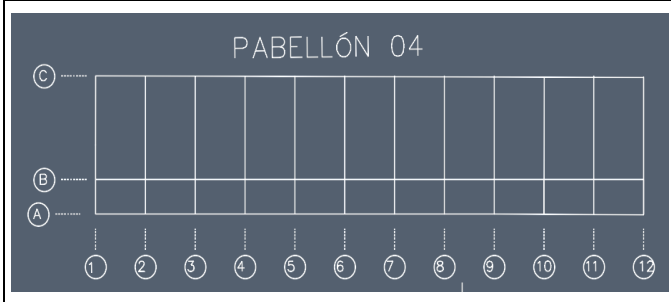
EJE: 13B	MPA
1.-	23
2.-	22
3.-	31
4.-	28
5.-	22
6.-	22
7.-	23
8.-	25
9.-	24
10.-	22
Mediana:	23
Desviación Est.	2.891
Promedio:	24.20
MPA A Kg/cm ²	246.771

EJE: 15B	MPA
1.-	23
2.-	22
3.-	22
4.-	21
5.-	24
6.-	22
7.-	20
8.-	22
9.-	22
10.-	22
Mediana:	22
Desviación Est.	1.000
Promedio:	22.00
MPA A Kg/cm ²	224.338

EJE: 17B	MPA
1.-	31
2.-	30
3.-	29
4.-	28
5.-	30
6.-	30
7.-	27
8.-	28
9.-	32
10.-	30
Mediana:	30
Desviación Est.	1.432
Promedio:	29.50
MPA A Kg/cm ²	300.816

EJE: 19B	MPA
1.-	29
2.-	34
3.-	32
4.-	30
5.-	32
6.-	28
7.-	28
8.-	30
9.-	31
10.-	29
Mediana:	30
Desviación Est.	1.847
Promedio:	30.30
MPA A Kg/cm ²	308.974

ENSAYO PABELLÓN 4



Promedio Esclerómetro:	303.76	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencia fisura en la viga del eje 4A al 5A con un espesor mayor a 5mm
- 2.- Se evidencian columnas cortas.

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos

PRIMER NIVEL

EJE: 2A	MPA
1.-	39
2.-	34
3.-	32
4.-	34
5.-	33
6.-	35
7.-	44
8.-	32
9.-	35
10.-	35
Mediana:	34.5
Desviación Est.	3.466
Promedio:	35.30
MPA A Kg/cm2	359.960

EJE: 4A	MPA
1.-	32
2.-	28
3.-	29
4.-	32
5.-	27
6.-	27
7.-	27
8.-	30
9.-	27
10.-	29
Mediana:	28.5
Desviación Est.	1.887
Promedio:	28.80
MPA A Kg/cm2	293.678

EJE: 5A	MPA
1.-	32
2.-	24
3.-	28
4.-	28
5.-	32
6.-	34
7.-	28
8.-	31
9.-	30
10.-	27
Mediana:	29
Desviación Est.	2.800
Promedio:	29.40
MPA A Kg/cm2	299.797

EJE: 6A	MPA
1.-	28
2.-	29
3.-	31
4.-	36
5.-	28
6.-	29
7.-	34
8.-	30
9.-	28
10.-	27
Mediana:	29
Desviación Est.	2.757
Promedio:	30.00
MPA A Kg/cm2	305.915

EJE: 6B	MPA
1.-	36
2.-	36
3.-	32
4.-	36
5.-	37
6.-	37
7.-	42
8.-	38
9.-	41
10.-	43
Mediana:	37
Desviación Est.	3.156
Promedio:	37.80
MPA A Kg/cm2	385.453

SEGUNDO NIVEL

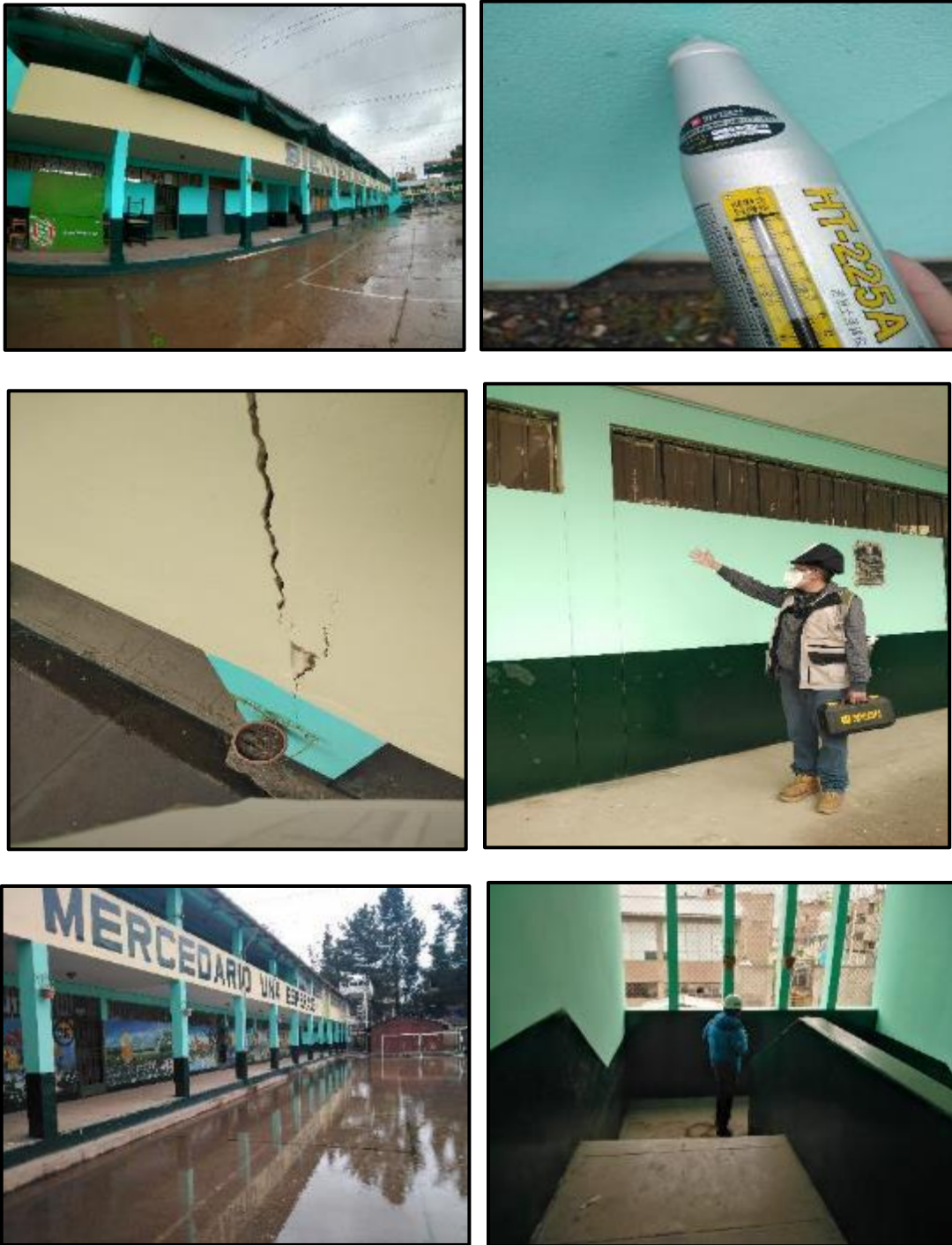
EJE: 9A	MPA
1.-	27
2.-	26
3.-	27
4.-	26
5.-	25
6.-	30
7.-	28
8.-	25
9.-	24
10.-	26
Mediana:	26
Desviación Est.	1.625
Promedio:	26.40
MPA A Kg/cm2	269.205

EJE: 9B	MPA
1.-	25
2.-	26
3.-	24
4.-	25
5.-	26
6.-	24
7.-	25
8.-	23
9.-	25
10.-	22
Mediana:	25
Desviación Est.	1.204
Promedio:	24.50
MPA A Kg/cm2	249.830

EJE: 11A	MPA
1.-	27
2.-	27
3.-	25
4.-	30
5.-	26
6.-	28
7.-	27
8.-	29
9.-	29
10.-	27
Mediana:	27
Desviación Est.	1.432
Promedio:	27.50
MPA A Kg/cm2	280.422



EJE: 11B	MPA
1.-	29
2.-	29
3.-	27
4.-	30
5.-	28
6.-	27
7.-	27
8.-	30
9.-	29
10.-	28
Mediana:	28.5
Desviación Est.	1.114
Promedio:	28.40
MPA A Kg/cm2	289.599

Ilustración 23 – Fotografías de la IE Las Mercedes



Nota. Fuente propia (2021)

7.14.5. Pabellones de la I.E. Politécnico Regional Los Andes

 "EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA" 																
DATOS DE ENTREVISTA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMOS																
DATOS GENERALES																
Nombre de la I.E.:	IE Politécnico Regional Los Andes															
Director(a):	Lopez Calloapaza Willy															
Nivel:	TODOS															
Fecha de Evaluación:	18/01/2021															
Nro Pabellón:	TODOS															
Hora:	9:00 a. m.															
A) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN SOCIAL																
A.1) EXPOSICIÓN SOCIAL																
1.- Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo:																
1.) Nro. Estudiantes Hombres:	1270															
2.) Nro. Estudiantes Mujeres:	819															
3.) Nro. Profesores:	137															
5.) Total:	2226															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>500</th> <th>200 - 499</th> <th>50-199</th> <th>20-49</th> <th>0-29</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	500	200 - 499	50-199	20-49	0-29	1	2	3	4	5	X				
500	200 - 499	50-199	20-49	0-29												
1	2	3	4	5												
X																
A.2) FRAGILIDAD SOCIAL																
2.- Servicios de Agua Potable (Marque con X):																
1.) No cuenta con servicio de agua potable																
2.) Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento																
3.) Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento																
4.) Conexión a la Red publica pocas veces a la semana																
5.) Conexión a la Red publica permanente	X															
3.- Servicios Higiénicos en General (Marque con X):																
1.) No tiene																
2.) Letrinas tipo pozo ciego/negro																
3.) SS.HH. en mal estado sin reparación																
4.) SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desagüe																
5.) SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desagüe, cuenta con lavamanos prevención Covid-19	X															
4.- Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE (Marque con X):																
1.) No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.																
2.) Sólo cuenta con alumbrado público																
3.) Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.																
4.) Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales																
5.) Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes	X															
A.3) RESILIENCIA SOCIAL																
5.- Experiencia como institución frente a eventos similares:																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Deficiente</th> <th>Básico</th> <th>Regular</th> <th>Bueno</th> <th>Muy bueno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno	1	2	3	4	5		X			
Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno												
1	2	3	4	5												
	X															
6.- Capacitación en temas de GRD																
1.) No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.																
2.) Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD																
3.) Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periodicamente en temas de GRD																
4.) Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.																
5.) Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.	X															
7.- Actitud frente al desastre																
1.) No presenta interés alguno.																
2.) Presenta actitud fatalista frente a desastres.																
3.) Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,	X															
4.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.																
5.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros . Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.																

B) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

B.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

8.- Años de Antigüedad del pabellón

- *Pabellón 4: > 10 Años
- *Pabellón 3: > 35 Años

> 40 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	< 10 años
1	2	3	4	5
		X		

9.- Material de Construcción de los Pabellones

- 1.) Estera, madera o triplay
- 2.) Muros de Adobe y elementos de madera
- 3.) Estructura metálica
- 4.) Concreto Armado mas elementos de acero.
- 5.) Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento

1	2	3	4	5
				X

*Pabellón 3: Presenta elementos estructurales de adobe y madera

B.2) EXPOSICIÓN ECONÓMICA

10.- Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad

- 1.) Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)
- 2.) Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)
- 3.) Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)
- 4.) Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)
- 5.) Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)

1	2	3	4	5
	X			

11.- Zonificación Sísmica

Z4 C	Z4	Z3	Z2	Z1
		X		

B.3) RESILIENCIA ECONÓMICA

12.- Situación Físico Legal

- 1.) No tiene terreno propio
- 2.) Situación de alquiler en otro IE
- 3.) Tiene documentos sin trámite.
- 4.) Tiene documentación en trámite
- 5.) Si tiene escritura pública reconocidos

1	2	3	4	5
				X

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 1,2,5

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
			X	

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

f'c <109 kg/cm2	110 kg/cm2 > f'c < 174kg/cm2	175 kg/cm2 > f'c < 209kg/cm2	210 kg/cm2 > f'c < 350 kg/cm2	f'c > 350 kg/cm2
1	2	3	4	5
			X	

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
				X

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
			X	

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 4

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
				X

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

$f'c < 109 \text{ kg/cm}^2$	$110 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 174 \text{ kg/cm}^2$	$175 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 209 \text{ kg/cm}^2$	$210 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 350 \text{ kg/cm}^2$	$f'c > 350 \text{ kg/cm}^2$
1	2	3	4	5
			X	

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
				X

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
				X

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

PABELLONES: 3

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

1	2	3	4	5
	X			

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

$f'c < 109 \text{ kg/cm}^2$	$110 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 174 \text{ kg/cm}^2$	$175 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 209 \text{ kg/cm}^2$	$210 \text{ kg/cm}^2 > f'c < 350 \text{ kg/cm}^2$	$f'c > 350 \text{ kg/cm}^2$
1	2	3	4	5
X				

3.- Ensayos de Fenolftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenolftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenolftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenolftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
X				

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
1				X

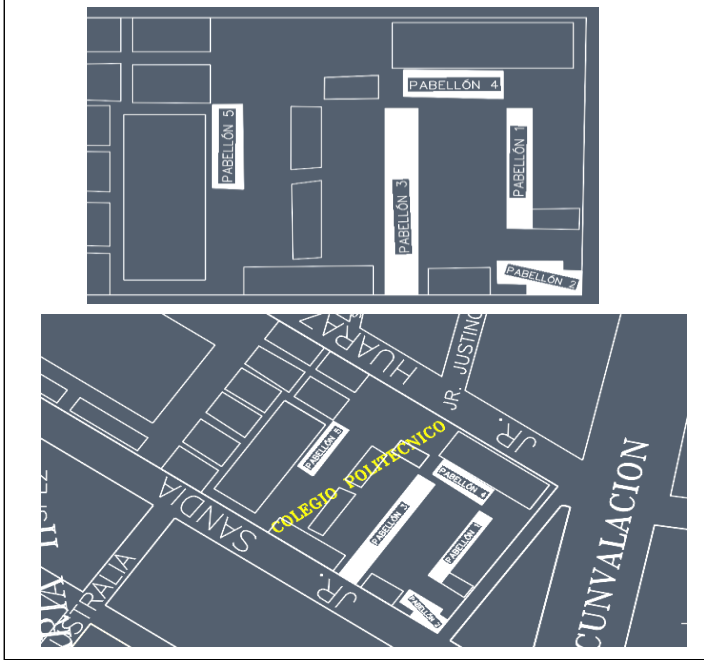


EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA



Nombre de la I.E.:	IE Politecnico Regional Los Andes	Nro Pabellón:	TODOS
Director(a):	Lopez Calloapaza Willy	Hora:	9:00 a. m.
Nivel:	Pabellón 1,2,3,4,5		
Fecha de Evaluación:	18/01/2021		

CROQUIS PLANTA:



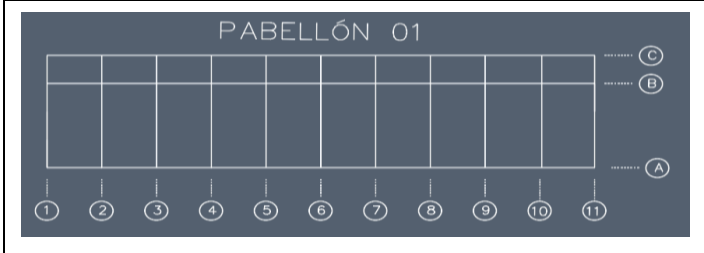
IE Politecnico Regional Los Andes	
PABELLÓN 1:	1978 Construcción
PABELLÓN 2:	1986 Construcción
PABELLÓN 3:	1978 Construcción
PABELLÓN 4:	2006 Construcción
PABELLÓN 5:	1998 Construcción

COMENTARIOS

La Institución tiene algunas edificaciones muy antiguas en la ciudad y estuvo afectado por diversos eventos sísmicos, la resistencia que tiene respecto a la compresión es buena, la estructuración es regular y simétrica, salvo por algunos pabellones de material de adobe.

El año 2016, debido al sismo de Lampa Ocuwiri -Orduña se sintió los efectos directamente en los pabellones 1,2,3, 4 y 5. Como resultado sólo se tuvo fisuras en los pabellones mas antiguos.

ENSAYO PABELLÓN 1



Promedio Esclerómetro:	318.97	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

Grietas y Fisuras:

- Se evidencian columnas cortas
- Se evidencia fisuras a lo largo de todo el parapeto, juntas entre columnas y muros

Aceros Expuestos:

- No se evidencia aceros expuestos o mínima exposición

EJE: 1C	MPA
1.-	33
2.-	32
3.-	30
4.-	30
5.-	29
6.-	29
7.-	34
8.-	35
9.-	34
10.-	33
Mediana:	32.5
Desviación Est.	2.119
Promedio:	31.90
MPA A Kg/cm ²	325.289

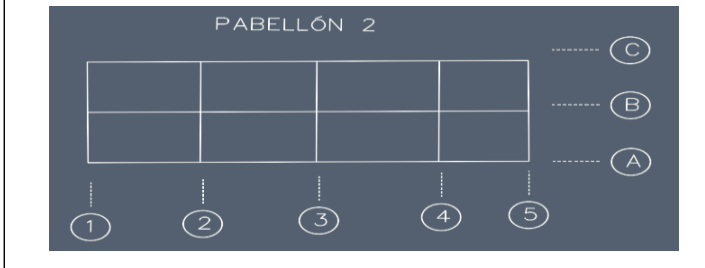
EJE: 4C	MPA
1.-	29
2.-	28
3.-	29
4.-	27
5.-	31
6.-	29
7.-	33
8.-	31
9.-	35
10.-	28
Mediana:	29
Desviación Est.	2.366
Promedio:	30.00
MPA A Kg/cm ²	305.915

EJE: 5C	MPA
1.-	34
2.-	35
3.-	33
4.-	34
5.-	30
6.-	29
7.-	31
8.-	29
9.-	33
10.-	35
Mediana:	33
Desviación Est.	2.238
Promedio:	32.30
MPA A Kg/cm ²	329.368

EJE: 8C	MPA
1.-	33
2.-	32
3.-	33
4.-	36
5.-	34
6.-	29
7.-	30
8.-	31
9.-	34
10.-	28
Mediana:	32.5
Desviación Est.	2.366
Promedio:	32.00
MPA A Kg/cm ²	326.309

EJE: 9C	MPA
1.-	27
2.-	27
3.-	28
4.-	30
5.-	31
6.-	34
7.-	32
8.-	34
9.-	29
10.-	30
Mediana:	30
Desviación Est.	2.441
Promedio:	30.20
MPA A Kg/cm ²	307.954

ENSAYO PABELLÓN 2



Promedio Esclerómetro:	314.89	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencian columnas cortas
- 2.- Se evidencia fisuras a lo largo de todo el parapeto, juntas entre columnas y muros

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos o mínima exposición

Primer Nivel	
EJE: 1C	MPA
1.-	32
2.-	32
3.-	30
4.-	31
5.-	30
6.-	32
7.-	29
8.-	34
9.-	28
10.-	30
Mediana:	30.5
Desviación Est.	1.661
Promedio:	30.80
MPA A Kg/cm ²	314.073

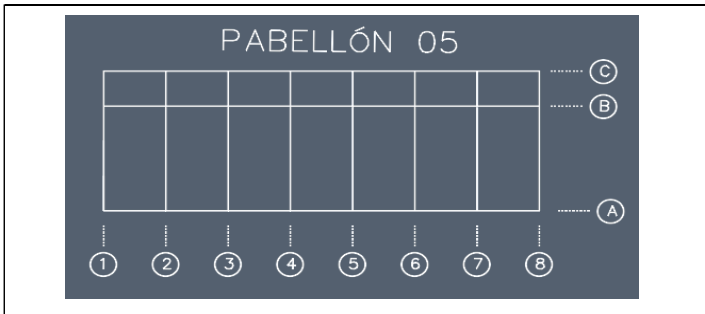
Primer Nivel	
EJE: 2B	MPA
1.-	29
2.-	29
3.-	31
4.-	31
5.-	28
6.-	34
7.-	33
8.-	30
9.-	30
10.-	28
Mediana:	30
Desviación Est.	1.900
Promedio:	30.30
MPA A Kg/cm ²	308.974

Segundo Nivel	
EJE: 4A	MPA
1.-	31
2.-	31
3.-	33
4.-	30
5.-	28
6.-	29
7.-	31
8.-	33
9.-	33
10.-	32
Mediana:	31
Desviación Est.	1.640
Promedio:	31.10
MPA A Kg/cm ²	317.132

Segundo Nivel	
EJE: 4B	MPA
1.-	32
2.-	33
3.-	34
4.-	34
5.-	30
6.-	29
7.-	28
8.-	27
9.-	34
10.-	30
Mediana:	31
Desviación Est.	2.508
Promedio:	31.10
MPA A Kg/cm ²	317.132

Tercer Nivel	
EJE: 3C	MPA
1.-	32
2.-	33
3.-	34
4.-	34
5.-	30
6.-	29
7.-	28
8.-	27
9.-	34
10.-	30
Mediana:	31
Desviación Est.	2.508
Promedio:	31.10
MPA A Kg/cm ²	317.132

ENSAYO PABELLÓN 5



Promedio Esclerómetro:	290.01	Kg/cm ²
------------------------	--------	--------------------

Grietas y Fisuras:

- 1.- Se evidencian columnas cortas
- 2.- Se evidencia fisuras a lo largo de todo el parapeto, juntas entre columnas y muros

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos o mínima exposición

EJE: 2A	MPA
1.-	29
2.-	29
3.-	28
4.-	29
5.-	31
6.-	29
7.-	31
8.-	32
9.-	30
10.-	34
Mediana:	29.5
Desviación Est.	1.720
Promedio:	30.20
MPA A Kg/cm ²	307.954

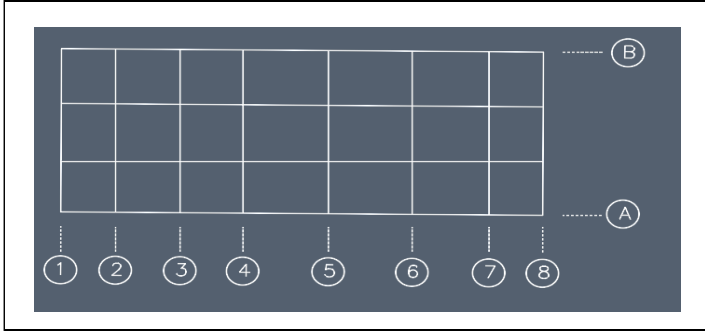
EJE: 3B	MPA
1.-	27
2.-	29
3.-	30
4.-	30
5.-	30
6.-	29
7.-	27
8.-	28
9.-	25
10.-	26
Mediana:	28.5
Desviación Est.	1.700
Promedio:	28.10
MPA A Kg/cm ²	286.540

EJE: 4A	MPA
1.-	26
2.-	26
3.-	28
4.-	30
5.-	31
6.-	32
7.-	29
8.-	28
9.-	28
10.-	26
Mediana:	28
Desviación Est.	2.010
Promedio:	28.40
MPA A Kg/cm ²	289.599

EJE: 4B	MPA
1.-	25
2.-	25
3.-	26
4.-	24
5.-	27
6.-	28
7.-	26
8.-	24
9.-	24
10.-	25
Mediana:	25
Desviación Est.	1.281
Promedio:	25.40
MPA A Kg/cm ²	259.008

EJE: 4C II	MPA
1.-	31
2.-	31
3.-	32
4.-	29
5.-	27
6.-	28
7.-	31
8.-	29
9.-	33
10.-	30
Mediana:	30.5
Desviación Est.	1.758
Promedio:	30.10
MPA A Kg/cm ²	306.935

ENSAYO PABELLÓN 4



Promedio Esclerómetro:	318.15	Kg/cm2
------------------------	--------	--------

Grietas y Fisuras:

- 1.- No se evidencian fisuras
- 2.- Es un edificación nueva muy bien estructurada, con juntas antisísmicas, adecuada caída de aguas y configuración de placas.

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos.

PRIMER NIVEL

EJE: 1A	MPA
1.-	33
2.-	29
3.-	28
4.-	29
5.-	28
6.-	34
7.-	30
8.-	34
9.-	32
10.-	31
Mediana:	30.5
Desviación Est.	2.227
Promedio:	30.80
MPA A Kg/cm2	314.073

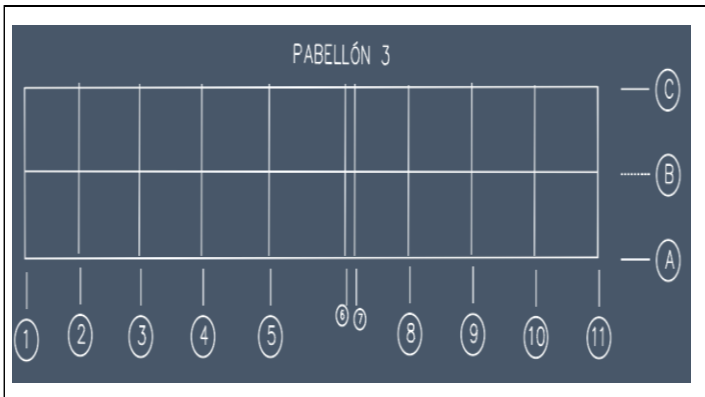
EJE: 1B	MPA
1.-	31
2.-	31
3.-	30
4.-	31
5.-	34
6.-	33
7.-	34
8.-	31
9.-	33
10.-	31
Mediana:	31
Desviación Est.	1.375
Promedio:	31.90
MPA A Kg/cm2	325.289

EJE: 5A	MPA
1.-	30
2.-	32
3.-	31
4.-	32
5.-	28
6.-	30
7.-	30
8.-	28
9.-	32
10.-	29
Mediana:	30
Desviación Est.	1.470
Promedio:	30.20
MPA A Kg/cm2	307.954

EJE: 5B	MPA
1.-	29
2.-	29
3.-	31
4.-	33
5.-	31
6.-	30
7.-	30
8.-	32
9.-	31
10.-	29
Mediana:	30.5
Desviación Est.	1.285
Promedio:	30.50
MPA A Kg/cm2	311.013

EJE: 8A	MPA
1.-	34
2.-	32
3.-	32
4.-	34
5.-	33
6.-	34
7.-	33
8.-	32
9.-	33
10.-	29
Mediana:	33
Desviación Est.	1.428
Promedio:	32.60
MPA A Kg/cm2	332.427

ENSAYO PABELLÓN 3



Grietas y Fisuras:

- 1.- No se evidencian fisuras
- 2.- Es un edificación nueva muy bien estructurada, con juntas antisísmicas, adecuada caída de aguas y configuración de placas.

Aceros Expuestos:

- 1.- No se evidencia aceros expuestos.

Ensayo con esclerómetro:

- 1.- No es posible ya que la estructura tiene material de Adobe

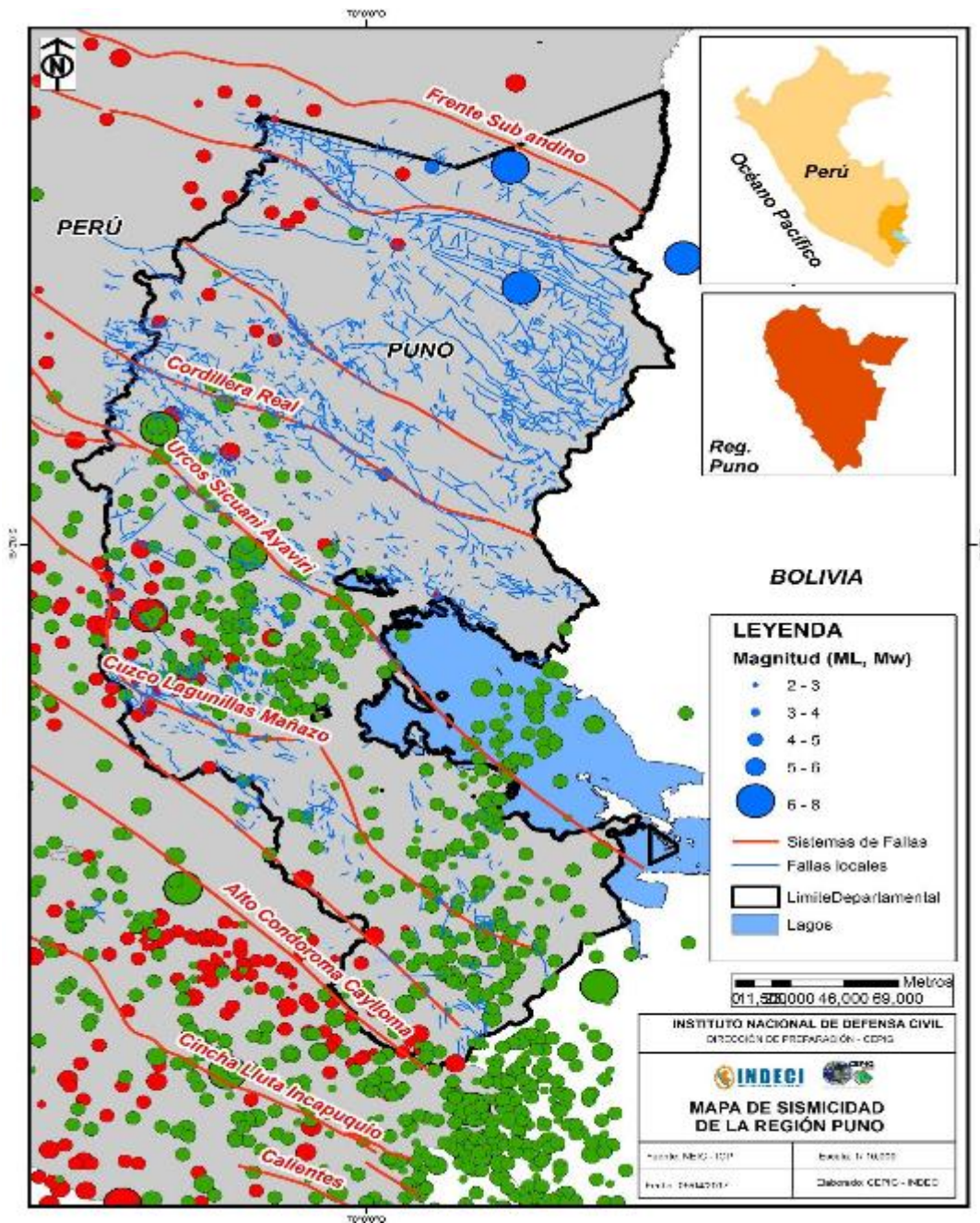
Ilustración 24 – Fotografías de la IE Politécnico Regional Los Andes



Nota. Fuente propia (2021)


7.15. Mapa de sismicidad de la región de Puno

Ilustración 25 – Mapa de Sismicidad de la región de Puno




Fuente: INDECI (2017)

7.16. Instrumentos y mapas verificados



"EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL BARRIO SANTA BÁRBARA, DEL DISTRITO DE JULIACA"



DATOS DE ENTREVISTA PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO

DATOS GENERALES

Nombre de la I.E.: _____

Director(a): _____

Nivel: _____

Fecha de Evaluación: _____

Nro Pabellón: _____

Hora: _____

A) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN SOCIAL

A.1) EXPOSICIÓN SOCIAL

1.- **Número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo:**

1.) Nro. Estudiantes: _____

2.) Nro. Profesores: _____

3.) Nro. Administrativo: _____

5.) Total: _____

500	200 - 499	50-199	20-49	0-29
1	2	3	4	5

A.2) FRAGILIDAD SOCIAL

2.- **Servicios de Agua Potable (Marque con X):**

1.) No cuenta con servicio de agua potable

2.) Tiene acceso a pozo de agua sin tratamiento

3.) Tiene acceso a pozo de agua con tratamiento

4.) Conexión a la Red publica pocas veces a la semana

5.) Conexión a la Red publica permanente

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3.- **Servicios Higiénicos en General (Marque con X):**

1.) No tiene

2.) Letrinas tipo pozo ciego/negro

3.) SS.HH. en mal estado sin reparación

4.) SS.HH. en mantenimiento, Cuenta con acceso a red pública de desagüe

5.) SS.HH. En buen estado, acceso a red publica de desagüe, cuenta con lavamanos prevención Covid-19

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4.- **Tipo de Alumbrado de ambientes de la IE (Marque con X):**

1.) No tiene conexión a red eléctrica, ni alumbrado público.

2.) Sólo cuenta con alumbrado público

3.) Áreas de iluminación de ambientes muy pobre y/o tenue, Que se encuentren en reparación.

4.) Áreas de iluminación de ambientes en algunos pabellones principales

5.) Cuenta con áreas de iluminación óptimas en todos sus ambientes

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

A.3) RESILIENCIA SOCIAL

5.- **Experiencia como institución frente a eventos similares:**

Deficiente	Básico	Regular	Bueno	Muy bueno
1	2	3	4	5

6.- **Capacitación en temas de GRD**

1.) No está informado sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución educativa.

2.) Tiene muy pocos conocimientos sobre GRD

3.) Tiene conocimientos generales sobre los peligros y vulnerabilidades de su comunidad e Institución Educativa. Se capacita periódicamente en temas de GRD

4.) Capacitación constante en GRD, Plan de evacuación en proceso.

5.) Capacitación constante en GRD, Tiene su plan de evacuación presentada y aprobada por la UGEL San Román.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7.- **Actitud frente al desastre**

1.) No presenta interés alguno.


2.) Presenta actitud fatalista frente a desastres.

3.) Tiene actitud temerosa y de incertidumbre frente a desastres,

4.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Pero no tiene ubicado las zonas seguras ante sismos.

5.) Tiene actitud positiva frente a desastres, realiza constantemente simulacros. Tiene ubicado sus Zonas seguras ante sismos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



Beltrán Pineda Apaza Beltrán
INGENIERO GEOLOGO
C.I.P. 223253

B) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

B.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

8.- Años de Antigüedad del pabellón

> 40 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	De 10 a 19 años	< 10 años
1	2	3	4	5

9.- Material de Construcción de los Pabellones

- 1.) Estera, madera o triplay
- 2.) Muros de Adobe y elementos de madera
- 3.) Estructura metálica
- 4.) Concreto Armado mas elementos de acero.
- 5.) Concreto Armado, Ladrillos o bloque de cemento

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

B.2) EXPOSICIÓN ECONÓMICA

10.- Cercanía de la I.E. a fallas activas de su localidad

- 1.) Muy cerca de la zona expuesta (0 a 50 Km)
- 2.) Cerca de la zona expuesta (51 a 80 Km)
- 3.) Medio cerca de la zona expuesta (81 a 120 Km)
- 4.) Alejada de la zona expuesta (120 a 150 Km)
- 5.) Muy alejada de la zona expuesta (+150 Km)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

11.- Zonificación Sísmica

Z4 C	Z4	Z3	Z2	Z1
------	----	----	----	----

B.3) RESILIENCIA ECONÓMICA

12.- Situación Físico Legal

- 1.) No tiene terreno propio
- 2.) Situación de alquiler en otro IE
- 3.) Tiene documentos sin trámite.
- 4.) Tiene documentación en trámite
- 5.) Si tiene escritura pública reconocidos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

C) EVALUACIÓN: DIMENSIÓN ECONÓMICA

C.1) FRAGILIDAD ECONÓMICA

1.- Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales

- 1.) Más de 5 Grietas de 5 mm en elementos de concreto, Desprendimiento del recubrimiento de columnas
- 2.) Entre 3 a 4 Grietas de 0.5 mm a 4.9 mm en elementos de concreto
- 3.) Entre 2 y 3 grietas de menos de 0.5mm en elementos de concreto
- 4.) Pocas grietas/fisuras de menos de 0.5mm en elementos de concreto.
- 5.) No presenta daños en elementos estructurales

PARELLONES:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2.- Ensayos con Esclerómetro para medir resistencia de columnas

$f_c < 109 \text{ kg/cm}^2$	$110 \text{ kg/cm}^2 > f_c < 174 \text{ kg/cm}^2$	$175 \text{ kg/cm}^2 > f_c < 209 \text{ kg/cm}^2$	$210 \text{ kg/cm}^2 > f_c < 350 \text{ kg/cm}^2$	$f_c > 350 \text{ kg/cm}^2$
1	2	3	4	5

3.- Ensayos de Fenóftaleína en Aceros Expuestos

- 1.) Presenta evidencia de alta corrosión en muchos elementos de aceros expuestos, Ensayo de Fenóftaleína Incolora
- 2.) Presenta corrosión en aceros de media intensidad, Ensayo de Fenóftaleína incolora.
- 3.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenóftaleína coloración rosado a profundidad
- 4.) Presenta elementos de acero expuestos. Ensayo de fenóftaleína coloración rosado intenso superficial, Apto para su reparación
- 5.) No presenta elementos de aceros expuestos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4.- Deficiencias Estructurales

- 1.) Tiene 4 o mas deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 2.) Tiene 3 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 3.) Tiene 2 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 4.) Tiene 1 deficiencias estructurales: Columnas Cortas, Juntas Sísmicas nulas, Muros sin confinar, Cambio abrupto en la geometría de los pisos, No continuidad de columnas,
- 5.) No presenta deficiencias estructurales aparentes

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 **Apaza Beltran**
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 223253

7.2.2. Matriz de Factor Desencadenante

Tabla 46 – Peso del descriptor Magnitud de sismos por fallas geológicas

FACTOR DESENCADENANTE (FD)		VALOR FACTOR DESENCADENANTE	PORCENTAJE DEL FACTOR DESENCADENANTE (FC)
Magnitud de Sismos por Fallas Geológicas	Peso de Fallas Geológicas		
	1.000		
	0.575	0.575	0.700
	0.230	0.230	
	0.116	0.116	
	0.055	0.055	
	0.025	0.025	

Nota. Fuente propia (2021)



7.3. Matriz de valores rangos para nivel de peligrosidad

Tabla 47 – Matriz de valores rango para nivel de peligrosidad

FACTOR CONDICIONANTE (FC)	PORCENTAJE DEL FACTOR CONDICIONANTE (FC)	FACTOR DESENCADENANTE (FD)	PORCENTAJE DEL FACTOR DESENCADENANTE (FC)	NIVEL DE PELIGRO
VALOR FACTOR CONDICIONANTE		VALOR FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
0.526	0.300	0.575	0.700	0.560
0.261		0.230		0.239
0.125		0.116		0.119
0.058		0.055		0.056
0.029		0.025		0.026

MATRIZ DE NIVELES DE PELIGRO	
RANGO	NIVELES DE PELIGRO
$0.239 \leq P \leq 0.560$	MUY ALTO
$0.119 \leq P < 0.239$	ALTO
$0.056 \leq P < 0.119$	MEDIO
$0.026 \leq P < 0.056$	BAJO

Nota. Fuente propia (2021)

7.12. Matriz de valores rango para nivel de vulnerabilidad

Tabla 72 – Matriz de valores rango para nivel de vulnerabilidad

6.4) DIMENSIÓN SOCIAL																					
6.5) EXPOSICIÓN SOCIAL					6.6) FRAGILIDAD SOCIAL							6.7) RESILIENCIA SOCIAL									
Descripción del número de Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo		Valor Exposición Social			Descripción de Abastecimiento de Agua Potable		Descripción de Servicios Higiénicos en general		Descripción del Tipo de Alumbrao de ambientes de la IE			Valor Fragilidad Social		Descripción de Experiencia frente a eventos similares		Descripción de la Capacitación en temas de GRD		Descripción de la Actitud frente al desastre		Valor Resiliencia Social	
Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar		
0.435		0.435		0.503		0.459		0.416		0.476		0.416		0.416		0.416		0.416		0.416	
0.265		0.265		0.260		0.259		0.262		0.260		0.262		0.262		0.262		0.262		0.262	
0.154	1.000	0.154	0.557	0.134	0.539	0.150	0.297	0.161	0.164	0.143	0.326	0.161	0.633	0.161	0.260	0.161	0.106	0.161	0.122	0.152	0.2
0.090		0.090		0.068		0.085		0.099		0.078		0.099		0.099		0.099		0.099		0.099	0.087
0.055		0.055		0.035		0.047		0.062		0.043		0.062		0.062		0.062		0.062		0.062	0.052

6.8) DIMENSIÓN ECONÓMICA																									
6.9) FRAGILIDAD ECONÓMICA										6.10) EXPOSICIÓN ECONÓMICA					6.11) RESILIENCIA ECONÓMICA										
Descripción de Grietas y Fisuras en Elementos Estructurales		Descripción de Ensayos con Esdómetro para medir resistencia de columnas		Descripción de Ensayos de Fenómeno en Aceros Expuestos		Descripción de Deficiencias Estructurales		Descripción de Afijos de antigüedad		Descripción de Material de construcción de los pabellones		Valor Exposición Económica		Descripción de Cerámica		Descripción de Zonificación Sísmica		Valor Fragilidad Económica		Situación de Saneamiento Físico Legal		Valor Resiliencia Económica			
Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar		
0.531		0.531		0.416		0.416		0.531		0.416		0.500	0.500	0.454		0.416		0.441	0.300	0.531	0.531	0.531	0.100	0.446	0.478
0.263		0.263		0.262		0.262		0.263		0.262		0.262	0.500	0.258		0.262		0.259	0.300	0.263	0.263	0.160	0.251	0.262	
0.124	0.44	0.124	0.22	0.161	0.14	0.161	0.09	0.124	0.07	0.161	0.04	0.134	0.500	0.151	0.667	0.161	0.333	0.154	0.300	0.124	1.000	0.124	0.100	0.139	0.8
0.054		0.054		0.089		0.089		0.054		0.099		0.067	0.500	0.085		0.099		0.089	0.300	0.054	0.054	0.054	0.100	0.072	0.075
0.028		0.028		0.062		0.062		0.028		0.062		0.037	0.500	0.052		0.062		0.056	0.300	0.028	0.028	0.028	0.100	0.042	0.044

NIVEL	RANGO VULN
MUY ALTO	0.262 ≤ V ≤ 0.478
ALTO	0.141 ≤ V < 0.262
MEDIO	0.075 ≤ V < 0.141
BAJO	0.044 ≤ V < 0.075

Fuente: Elaboración propia (2021)



7.13. Matriz de valores rango para nivel de riesgo

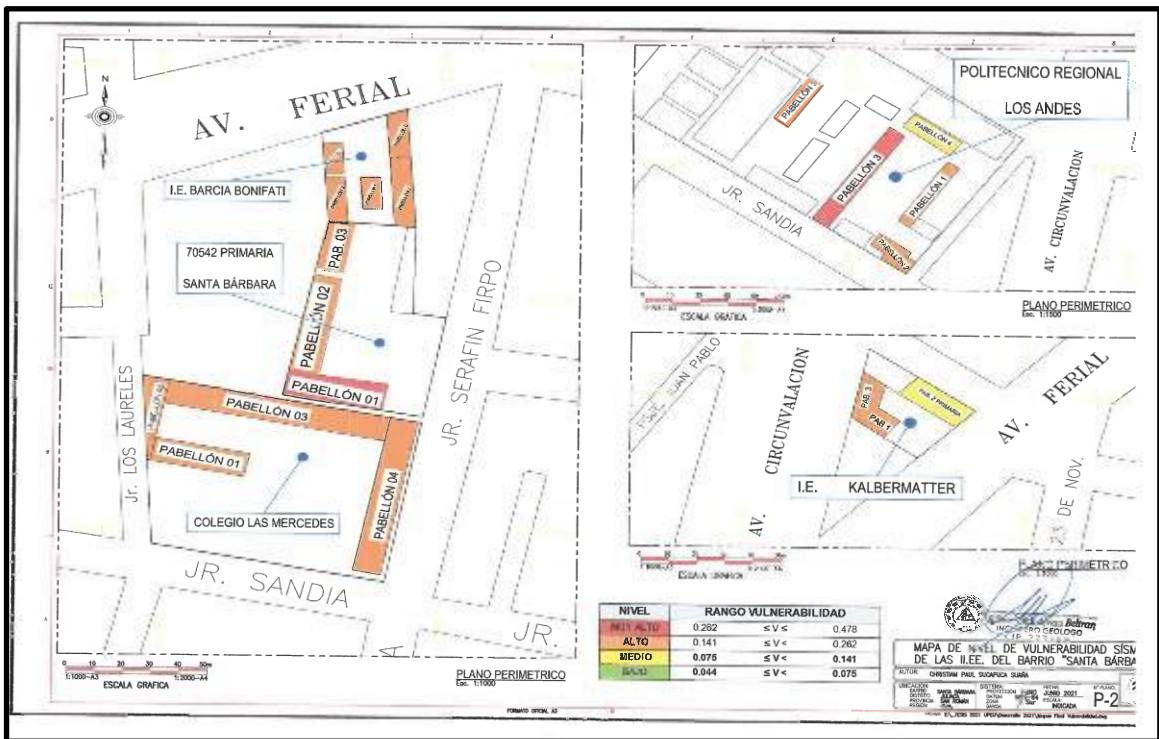
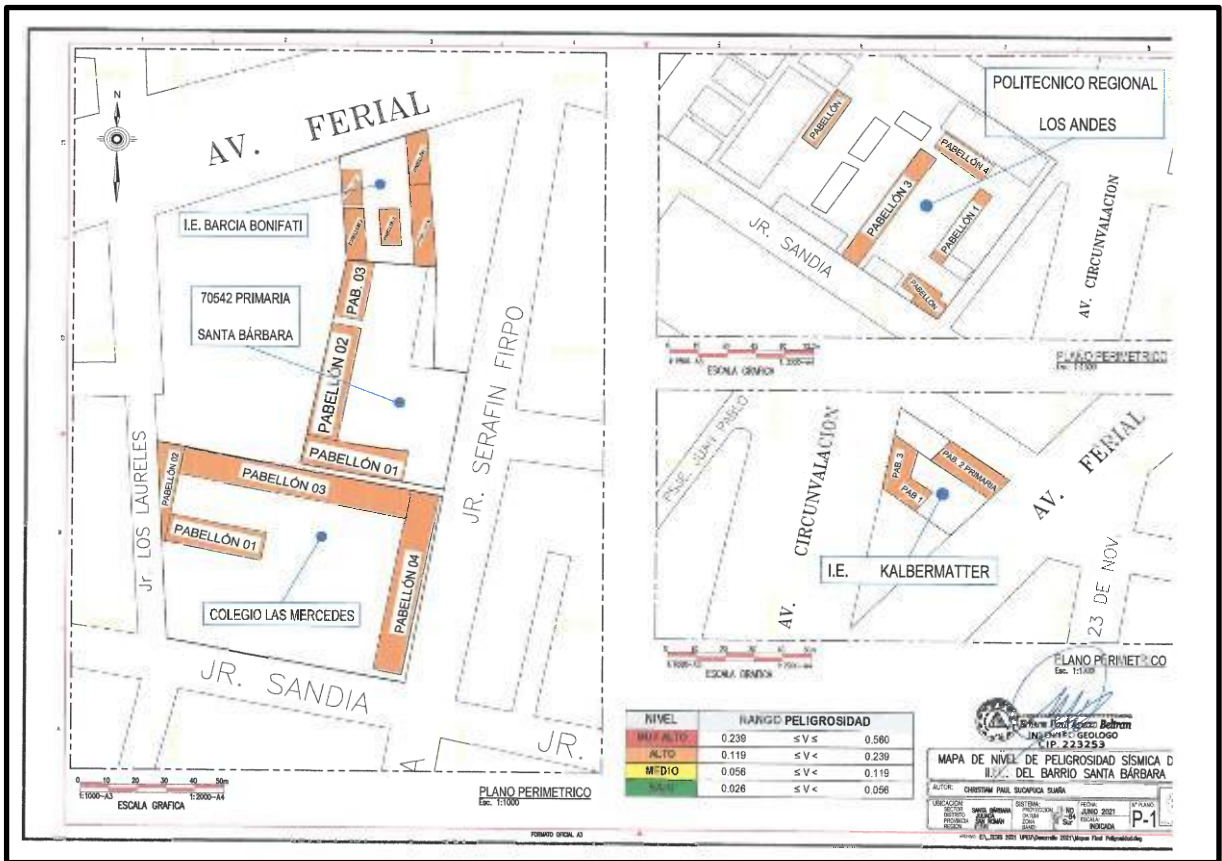
Tabla 73 – Matriz de valores rango para nivel de riesgo

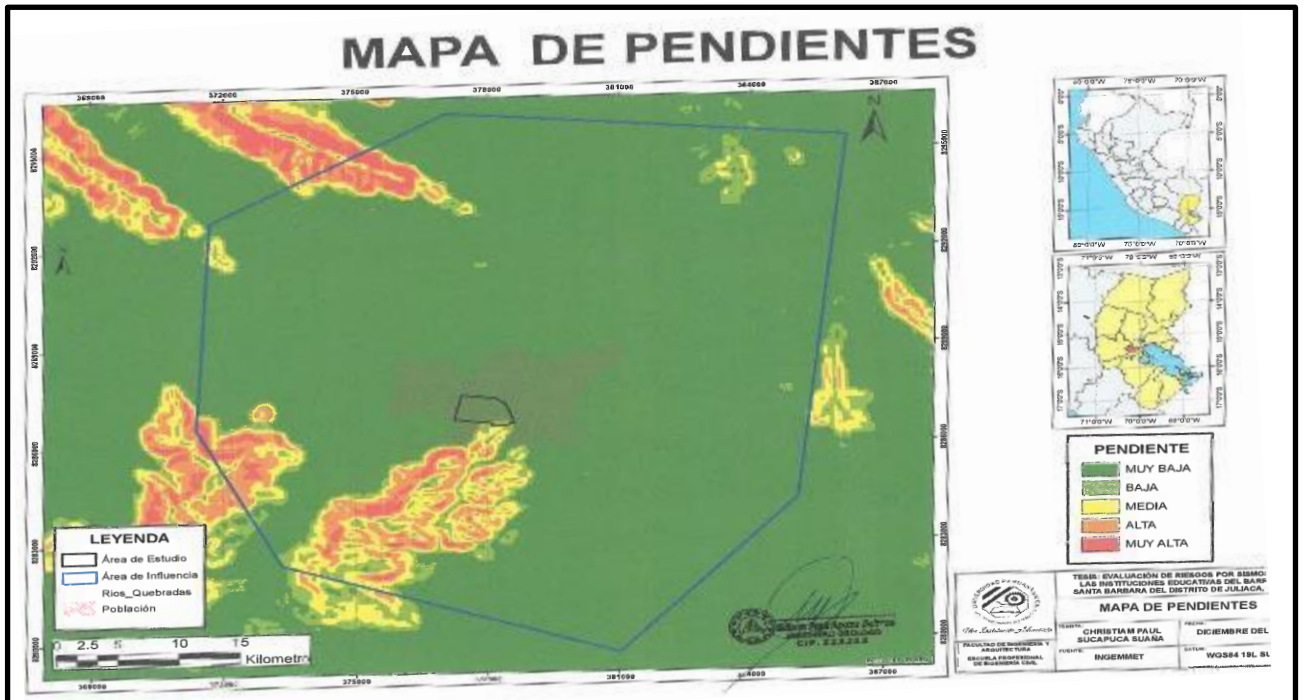
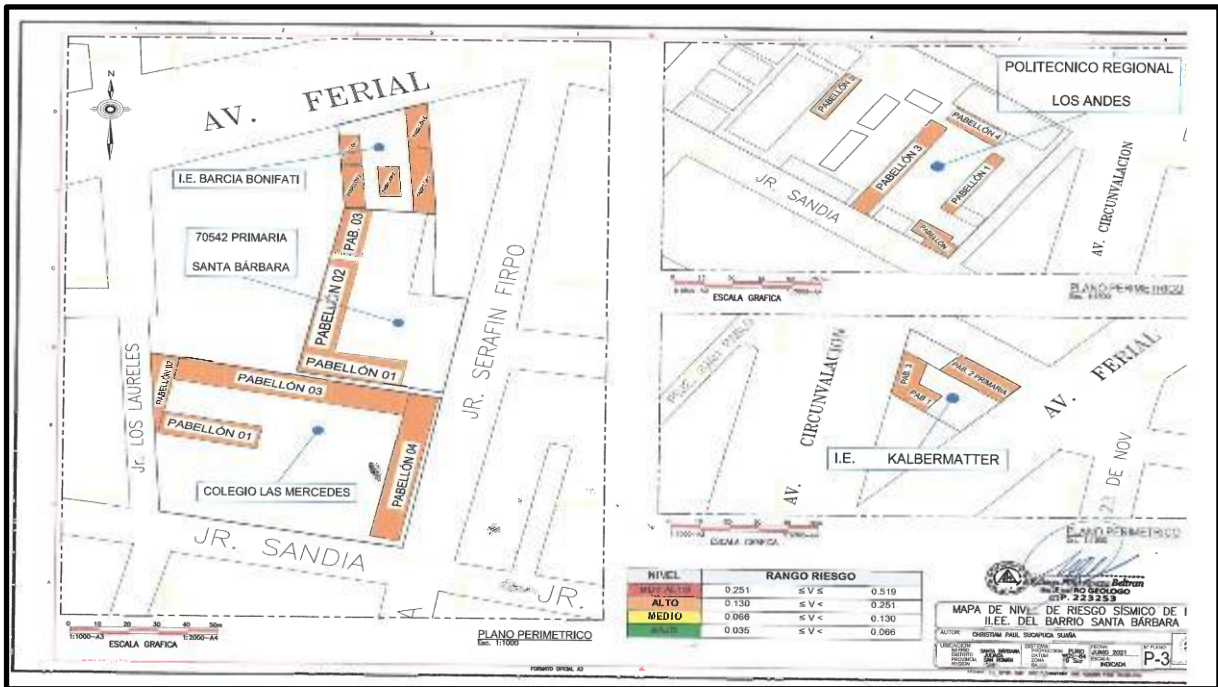
NRO PABELLÓN	CÓDIGO MODULAR	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	VALOR PELIGROSIDAD	PESO DE LA PELIGROSIDAD	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	PESO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DE LA RIESGO
1	1636174	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 1 Inicial	0.207	0.5	0.145	0.5	0.176
2	0517342	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 2 Primaria	0.207	0.5	0.131	0.5	0.169
3	1027168	PEDRO KALBERMATTER - Pab. 3 Secundaria	0.207	0.5	0.145	0.5	0.176
4	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 1	0.207	0.5	0.240	0.5	0.223
5	0229823	306 BARCIA BONIFFATI - Inicial 2	0.207	0.5	0.240	0.5	0.223
6	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 3	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
7	0229823	307 BARCIA BONIFFATI - Inicial 4	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
8	0229823	308 BARCIA BONIFFATI - Inicial 5	0.207	0.5	0.176	0.5	0.191
9	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 1	0.207	0.5	0.284	0.5	0.246
10	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 2	0.207	0.5	0.213	0.5	0.210
11	0243121	70542 "Santa Bárbara" - Primaria 3	0.207	0.5	0.213	0.5	0.210
12	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 1	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
13	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 2	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
14	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 3	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
15	0478065	LAS MERCEDES - Secundaria 4	0.207	0.5	0.162	0.5	0.184
16	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 1	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175
17	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 2	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175
18	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 3	0.207	0.5	0.285	0.5	0.246
19	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 4	0.207	0.5	0.134	0.5	0.170
20	0239863	Politécnico Regional Los Andes - Pabellón 5	0.207	0.5	0.144	0.5	0.175

NIVEL	RANGO RIESGO		
MUY ALTO	0.251	$\leq V \leq$	0.519
ALTO	0.130	$\leq V <$	0.251
MEDIO	0.066	$\leq V <$	0.130
BAJO	0.035	$\leq V <$	0.066

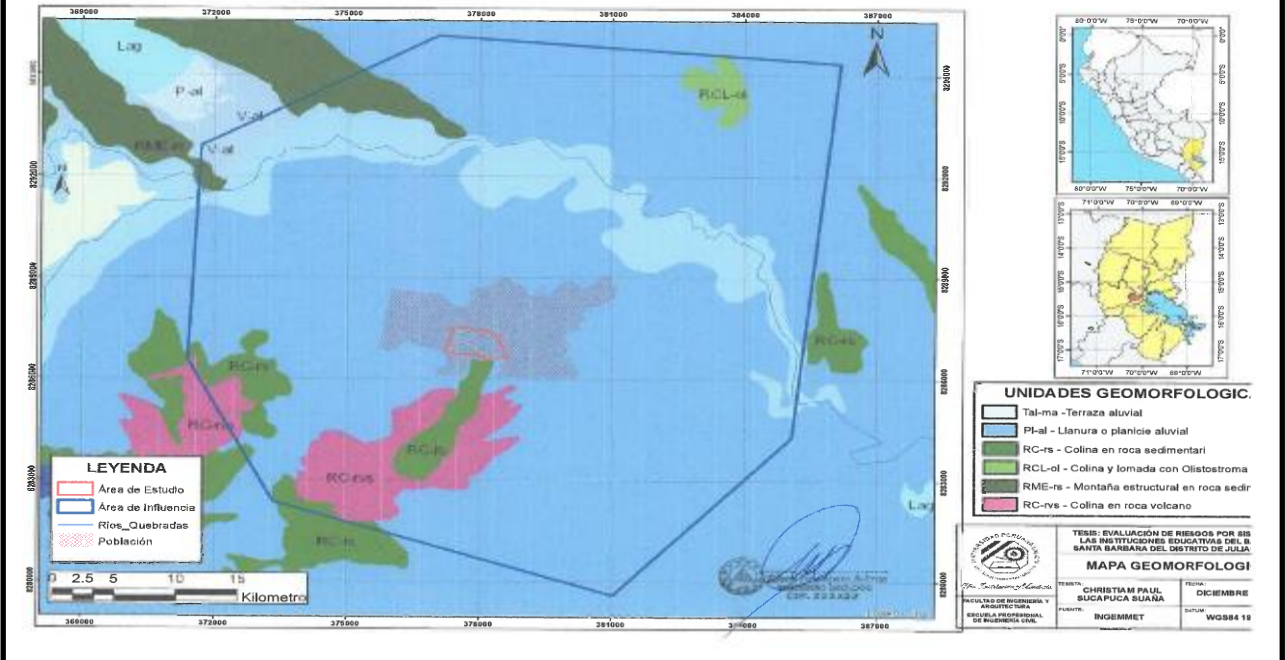


Fuente: Elaboración propia (2021)

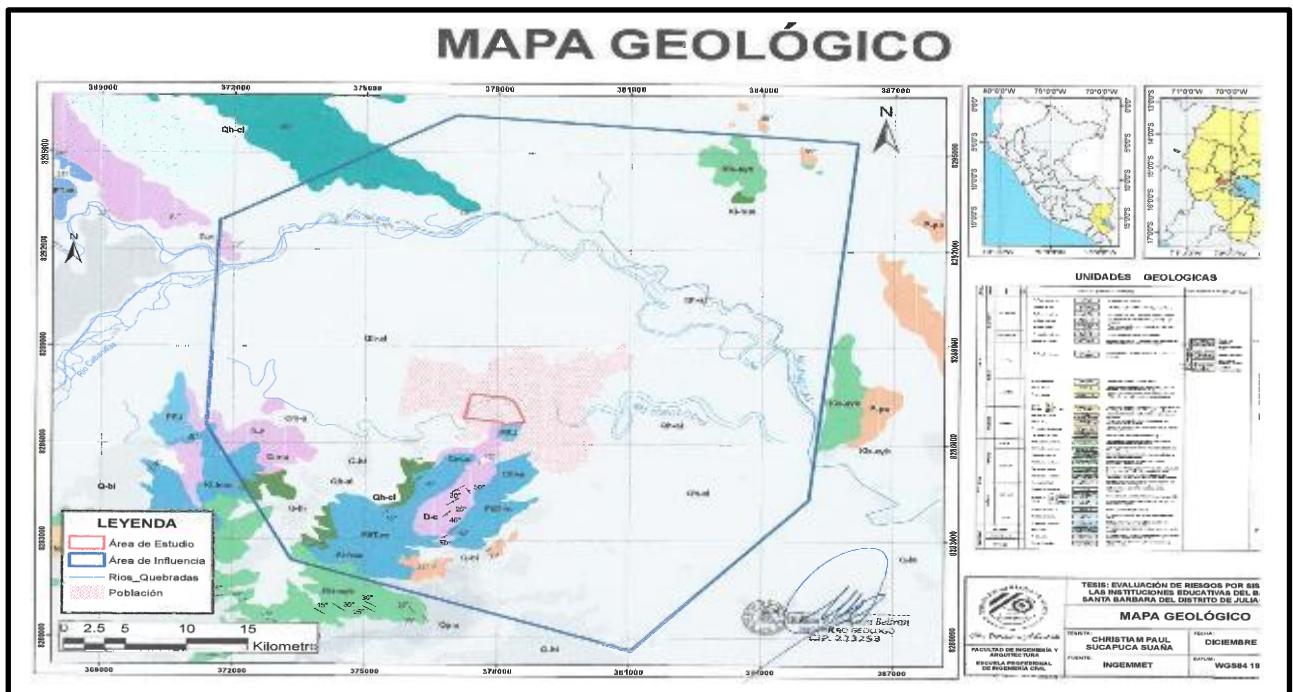




MAPA GEOMORFOLOGICO



MAPA GEOLÓGICO



DHR INGENIERÍA EIRL
RUC: 20603721846
-EVALUACIONES ESTRUCTURALES NO INVASIVAS
- CALIBRACIONES
<http://dhringenieria.wixsite.com/ingenieriacivil>



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

N° de Certificado de calibración: CC1219012

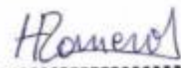
Fecha de emisión: 12 de diciembre del 2019

Descripción : Esclerómetro analógico
Marca/ modelo : HT-225A
Número de serie : 13519080020

Patrón usado : Yunque de calibración
Marca : PyS
Número de serie : 14736
Fecha de calibración : 12/12/19
Lugar de calibración : DHR Ingeniería EIRL Ca. Domingo Nieto 3751
SMP, Lima-Perú
Condiciones ambientales : 21.1 °C

Normas de referencia:
- ASTM C805
- NTP 339.181:2013 - 2° Edición


DHR INGENIERÍA
R.U.C. 20603721846
CONSULTORIA - NDT - CALIBRACIONES


HENRY ROOSVELT
HUACAYCHUCO ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 218876

DHR INGENIERÍA EIRL
RUC: 20603721846
-EVALUACIONES ESTRUCTURALES NO INVASIVAS
- CALIBRACIONES
<http://dhringenieria.wixsite.com/ingenieriacivil>



Resultados:

Item	Índice de rebote
1	80.1
2	80.8
3	80.8
4	80.8
5	79.9
6	81.0
7	80.4
8	81.5
9	80.2
10	80.0
Promedio	80.52

Factor de corrección (FC):

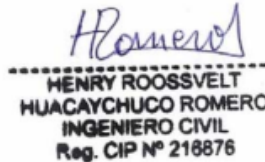
$$FC = \frac{\text{Valor de calibración del yunque de prueba}}{\text{Promedio de los 10 impactos sobre el yunque}} = \frac{80}{80.52} \cong 1$$

Observaciones:

1. El equipo calibrado muestra valores concordantes con los requeridos en el yunque de calibración 80 ± 2 Mpa
2. Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, el usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos en intervalos apropiados.

Hecho por : Ing. Civil Henry Huacaychuco Romero
Cip. : 216876


DHR INGENIERÍA
R.U.C. 20603721846
CONSULTORÍA - NDT - CALIBRACIONES


HENRY ROSSVELT
HUACAYCHUCO ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 216876