



MUNICIPALIDAD DE  
**LIMA**



  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO N° 022  
POR SISMO ORIGINADO POR INTERACCIÓN DE  
LAS PLACAS TECTÓNICAS DE NAZCA Y  
SUDAMERICANA, DE LA ASOCIACIÓN DE  
VIVIENDA JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI DE VES,  
DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA  
DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA**

**2022**

**Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción**



MUNICIPALIDAD DE  
**LIMA**



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO N° 022  
POR SISMO ORIGINADO POR INTERACCIÓN DE  
LAS PLACAS TECTÓNICAS DE NAZCA Y  
SUDAMERICANA, DE LA ASOCIACIÓN DE  
VIVIENDA JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI DE VES,  
DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA  
DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA**

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Metropolitana de Lima  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción

## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

### Profesionales del Equipo Técnico

Ing. Geóg. José Montoya Delgado

### Profesionales de Apoyo Técnico

Geóg. Jhon Kevin Chávez Rojas

## PARTICIPACIÓN DE:

Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES del distrito de Villa El Salvador y personal de campo de la Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	8
1.1.    Objetivo general.....	8
1.2.    Objetivos específicos.....	8
1.3.    Finalidad.....	8
1.4.    Antecedentes.....	8
1.5.    Marco normativo.....	13
1.6.    Justificación.....	14
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	15
2.1.    Ubicación geográfica.....	15
2.1.1.    Límites del ámbito de estudio.....	15
2.1.2.    Ámbito de estudio.....	15
2.2.    Vías de Acceso.....	17
2.3.    Características Sociales.....	18
2.3.1.    Población.....	18
2.3.2.    Vivienda.....	20
2.3.3.    Servicios Básicos.....	23
2.3.4.    Nivel Educativo del Jefe del Hogar.....	23
2.3.5.    Tipo de Seguro.....	23
2.4.    Características Económicas.....	24
2.4.1.    Estado laboral del Jefe del Hogar.....	24
2.5.    Características Físicas.....	25
2.5.1.    Condiciones Geológicas.....	25
2.5.2.    Condiciones Geomorfológicas.....	27
2.5.3.    Unidades geotécnicas.....	31
2.5.4.    Pendiente.....	34
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	36
3.1.    Metodología para la determinación del Peligro.....	36
3.2.    Recopilación y análisis de información.....	36
3.2.1.    Coordinación con los dirigentes.....	37
3.2.2.    Levantamiento de Información en Campo.....	37
3.3.    Identificación del Peligro.....	38
3.4.    Caracterización del Peligro.....	39
3.5.    Parámetros de Evaluación del Peligro – Ponderación de parámetros.....	46
3.6.    Susceptibilidad del Territorio.....	49
3.7.    Análisis de Elementos Expuestos.....	54
3.8.    Definición de Escenario.....	56
3.9.    Niveles de Peligro.....	56
3.10.    Estratificación del Nivel de Peligro.....	56
3.11.    Mapa de Peligro.....	57
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	58
4.1.    Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad.....	58
4.2.    Análisis de la Dimensión Física.....	59
4.3.    Análisis de la Dimensión Social.....	65
4.4.    Análisis de la Dimensión Económica.....	70
4.5.    Nivel de Vulnerabilidad.....	73
4.6.    Estratificación de la Vulnerabilidad.....	73
4.7.    Mapa de Vulnerabilidad.....	74

  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....	75
5.1. Metodología para la determinación de los niveles de riesgo.....	75
5.2. Determinación de los niveles de riesgo.....	75
5.3. Estratificación del Riesgo.....	76
5.4. Mapa de Riesgo.....	77
5.5. Cálculo de Posibles Pérdidas.....	78
CAPÍTULO V: CONTROL DE RIESGOS.....	79
6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo.....	79
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	82
BIBLIOGRAFIA.....	83
ANEXOS.....	84
LISTA DE FIGURAS.....	85
LISTA DE TABLAS.....	85
LISTA DE MAPAS.....	87
LISTA DE GRÁFICOS.....	87
PANEL FOTOGRÁFICO.....	88

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## PRESENTACIÓN

El Perú está considerado como uno de los países con mayor actividad sísmica en el mundo debido a su ubicación en el “Cinturón de Fuego”, situado en las costas del Océano Pacífico, este anillo de fuego es famoso por concentrar el 75 por ciento de volcanes activos e inactivos del mundo y porque han acontecido allí el 80 por ciento de los sismos más poderosos de la historia.

A esto se suma el proceso de convergencia y subducción de la placa de Nazca (oceánica) por debajo de la Sudamericana (continental) con velocidades promedio del orden de 7-8 centímetros por año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999), se desarrolla en el borde occidental del Perú. Este proceso da origen a sismos y tsunamis de diversas magnitudes, ubicados a diferentes profundidades, todos asociados a la fricción de ambas placas (oceánica y continental), a la deformación de la corteza a niveles superficiales y a la deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera. Asimismo, existe un silencio sísmico en la región costa centro de nuestro país, donde se ubica Lima Metropolitana y el Callao (con casi la tercera parte de la población del país) y otra zona de silencio sísmico en el sur que afectaría Arequipa, Moquegua y Tacna.

Por otro lado, la migración del campo a la ciudad en busca de mejores oportunidades dio como consecuencia el asentamiento de poblaciones en zonas no aptas para vivir, como: en quebradas, laderas de diferentes pendientes, márgenes de ríos, suelos inestables y licuables, entre otros. La expansión urbana, incontrolable y sin planificación ha propiciado situaciones que ponen en riesgo la integridad de las personas viéndose incrementado a las construcciones que no cumplen las normas constructivas y al desconocimiento del riesgo.

La Ley 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, establece funciones a los órganos y unidades orgánicas de los gobiernos regionales y locales que deberán incorporar e implementar en su gestión los procesos de estimación, prevención, reducción de riesgos, reconstrucción, preparación, respuesta y rehabilitación, transversalmente en el ámbito de sus funciones.

Es preciso manifestar que inicialmente, se vio conveniente realizar el análisis del riesgo tomando en cuenta la RM N° 020-2020 – Vivienda que aprueba los procedimientos técnicos para el análisis de riesgos con fines de formalización, resultando los niveles de peligro un valor superior a 3 por lo que siguiendo los lineamientos de dicho documento técnico se procedió a la elaboración del informe de Evaluación De Riesgo.

El presente informe de Evaluación del Riesgo por Sismo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, del distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima, se ha desarrollado aplicando la metodología del “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, elaborado por CENEPRED y teniendo en cuenta los informes técnicos elaborados por las instituciones técnico científicas como INGEMMET, CISMID, analizando parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenante) del fenómeno de Sismo; analizando la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinando y zonificando los niveles de riesgos y emitiendo las medidas de prevención y/o reducción de desastres en el ámbito de estudio evaluado.

  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación de Riesgo permite analizar el impacto potencial del peligro por Sismo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES ubicado en el distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores de mayor destrucción debido a la ausencia de medidas y/o acciones de reducción del riesgo que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat frente a la materialización del peligro y como consecuencia nos permita reducir los daños a la población, sus medios de vida y el entorno. Al respecto, el presente informe ofrece un conjunto de dichas medidas de prevención y reducción para el peligro de sismo, a fin que los decisores políticos puedan implementarlas en un corto a mediano plazo.

Es importante señalar, que el presente informe se limita al análisis de riesgo y el cumplimiento de las condiciones de seguridad en materia de gestión del riesgo de desastres; en ese sentido, los problemas legales de superposición, propiedad privada, propiedad en litigio, conflictos de límites, terrenos considerados por el Ministerio de Cultura, entre otros, no son responsabilidad ni se evalúan en este informe, por consiguiente, no debe considerarse para temas ajenos a la seguridad en gestión del riesgo de desastres.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo por Sismo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del ámbito de estudio, como ubicación geográfica, características sociales, económicas, físicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro generado por fenómeno de geodinámica interna, en el cual se identifica su ámbito de estudio en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones, el físico, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa de vulnerabilidad.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por Sismo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, determinando y zonificando los niveles de riesgo y las medidas estructurales y no estructurales en el área geográfica del ámbito de estudio.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo por Sismo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Objetivo general

Identificar y determinar los niveles de riesgo por Sismo, originado por la Interacción de Placas Tectónicas de Nazca y Sudamericana en la **Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES ubicado en el distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima.**

### 1.2. Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar el peligro, determinar los niveles y elaborar el mapa de peligro del ámbito de estudio.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, realizar el cálculo de las posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa), determinando las medidas de prevención y reducción del riesgo de orden estructural y no estructural.
- Determinar medidas de control del riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

### 1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico que contenga el conocimiento del peligro, analice la vulnerabilidad y establezca los niveles de riesgo, para que con ello permita la toma de decisiones vinculadas a la prevención y reducción del riesgo de desastres, de acuerdo a la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

### 1.4. Antecedentes

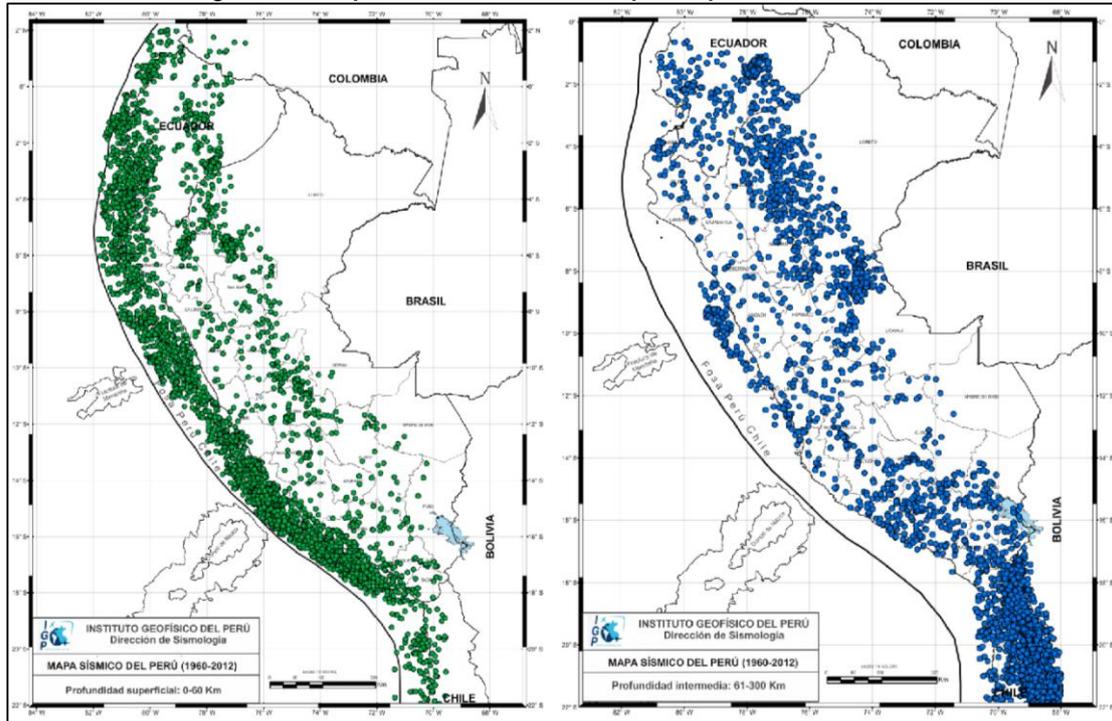
La actividad sísmica presente en el Perú tiene su origen principal en el proceso de subducción presente en el borde occidental del Perú y es originado por la convergencia de las placas de Nazca (oceánica) y Sudamericana (continental), este proceso de subducción se produce con una velocidad promedio del orden de 7-9 cm/año (DeMets et al, 1994; Norabuena et al, 1999).

En la siguiente figura se observa la actividad sísmica ocurrida en el Perú entre 1960 al 2012 ( $M_w > 4.0$ ), Los mismos que han sido clasificados en función a sus rangos de profundidad focal las cuales diferencian entre superficiales ( $h < 60$  km), intermedios ( $61 < h < 350$  km) y profundos ( $h > 351$  km).

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Figura N° 1. Mapa de Sismicidad del Perú para el periodo de 1960-2012



Fuente: IGP

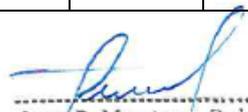
De acuerdo a Silgado (1978) y Dorbath et al (1990), los terremotos de mayor magnitud ocurridos frente a la costa central del Perú son el de 1586 (primer gran terremoto con documentación histórica), 1687 y 1746 que destruyeron en gran porcentaje a la ciudad de Lima y Callao, además de producir tsunamis con olas que posiblemente alcanzaron alturas de 15 - 20 metros.

A continuación, se ha elaborado el siguiente registro histórico de los sismos de mayor magnitud que han afectado la costa central del Perú y el departamento de Lima, específicamente la provincia de Lima en donde se encuentra ubicada nuestra área de estudio.

Tabla N° 1. Cronología de sismos de mayor magnitud en Lima y Callao

N°	Fecha	Magnitud	Lugar	Víctimas y Daños Materiales
1	19 noviembre de 1556	7.0	Lima	Causó serios daños en las edificaciones de Lima.
2	9 julio de 1586	8.6	Lima y el Callao	Se registraron 22 muertos. La torre de la Catedral de Lima y las partes altas de edificios se derrumbaron. El maremoto arrasó el Callao y otros poblados.
3	19 octubre de 1609	8.5	Lima y el Callao	Se registraron aproximadamente 200 muertos. Alrededor de 500 casas en Lima se derrumbaron y la Catedral fue seriamente afectada.
4	27 noviembre de 1630	8.5	Lima y el Callao	Varios muertos y contusos en Lima. Destrucción de algunos edificios en Lima y el Callao.
5	13 noviembre de 1655	8.0	Lima y el Callao	Un muerto. Gran destrucción en Lima y el Callao. Se abrieron dos grietas en la Plaza Mayor y se derrumbó la iglesia de los jesuitas. Graves daños en el presidio de la isla San Lorenzo.
6	17 junio de 1678	8.0	Lima y el Callao	Nueve muertos. Fuerte destrucción en Lima y el Callao.
7	20 octubre de 1687	8.0 / 8.4	Lima y el Callao	Dos terremotos el mismo día. El maremoto arrasó el Callao y otras ciudades costeras. 1541 muertos. Destrucción total de Lima. Se salva la imagen del Señor de los Milagros.
8	14 julio de 1699	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima.



  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

N°	Fecha	Magnitud	Lugar	Víctimas y Daños Materiales
9	28 octubre de 1746	8.4	Lima y el Callao	El mayor terremoto de la historia de Lima. Maremoto gigantesco. Entre 15 000 a 20 000 muertos. En Lima se registraron alrededor de 5000 muertos. En el Callao solo se salvaron 200 personas de una población de 5000. Destrucción total de Lima y el Callao.
10	26 enero de 1777	7.0	Lima	Sismo muy violento.
11	1 diciembre de 1806	8.4	Lima y el Callao	Fuerte sismo de larga duración (aproximadamente 2 minutos), acompañado de un maremoto. Daños en Lima y el Callao.
12	30 marzo de 1828	8.0	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. 30 muertos. Serios daños en Lima. La ciudad quedó intransitable por los escombros.
13	20 setiembre de 1898	6.0	Callao	Fuerte sismo que causó daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en el Callao.
14	4 marzo de 1904	6.4	Lima y el Callao	5 muertos. Los mayores daños materiales ocurrieron en Chorrillos y el Callao.
15	11 marzo de 1926	6.0	Lima	Fuerte sismo en Lima. Se produjeron derrumbes en la ruta del ferrocarril central.
16	24 mayo de 1940	8.2	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. Se sintió desde Guayaquil, en el norte, hasta Arica, en el sur. Causó 179 muertos y 3,500 heridos. Las zonas más afectadas en Lima fueron el Centro, Barranco, La Molina y Chorrillos.
17	25 junio de 1945	5.0	Lima	Temblo muy fuerte en Lima. Causó cuarteaduras en el Barrio Obrero del Rímac. Se sintió desde Supe hasta Pisco, en la costa. En el interior se sintió en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
18	31 enero de 1951	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima. El movimiento se sintió en el litoral, desde el paralelo 10° hasta el 14°.
19	22 de mayo de 1960			Sismo originado frente a las costas de Chile, por su magnitud, en la Punta (Callao) el mareógrafo registro 2.2 m de altura. No hubo daños.
20	17 octubre de 1966	7.5	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto moderado. 220 muertos, 1800 heridos, 258 000 damnificados. Las zonas más afectadas de Lima fueron La Molina, Puente Piedra, las zonas antiguas del Rímac y del Cercado, las zonas adyacentes a los cerros y una banda a lo largo del río Rímac hasta el Callao.
21	3 octubre de 1974	7.2	Lima	Duración de cerca de 2 minutos. 252 muertos, 3600 heridos, 300 000 damnificados. Las ciudades de Lima, Mala, Cañete, Chincha y Pisco fueron afectadas. En Lima sufrieron daños edificios públicos, iglesias y monumentos históricos. El Tsunami inundó varias fábricas en el Callao.
22	8 abril de 1998	6.0	Lima	13 muertos, 200 heridos y más de 480 familias damnificadas.
23	29 marzo de 2008	5.3	Callao	1 muerto, varios heridos leves y más de 140 familias damnificadas.

Fuente: Vargas Ugarte, Rubén: Historia General del Perú. Tomo II. Editor: Carlos Milla Batres. Lima, Perú, 1981. ISBN 84-499-4813-4 / Varios autores: Historia General de los peruanos. Tomo 2. Lima, 1973. Sección: "Temblores y Terremotos de Lima".

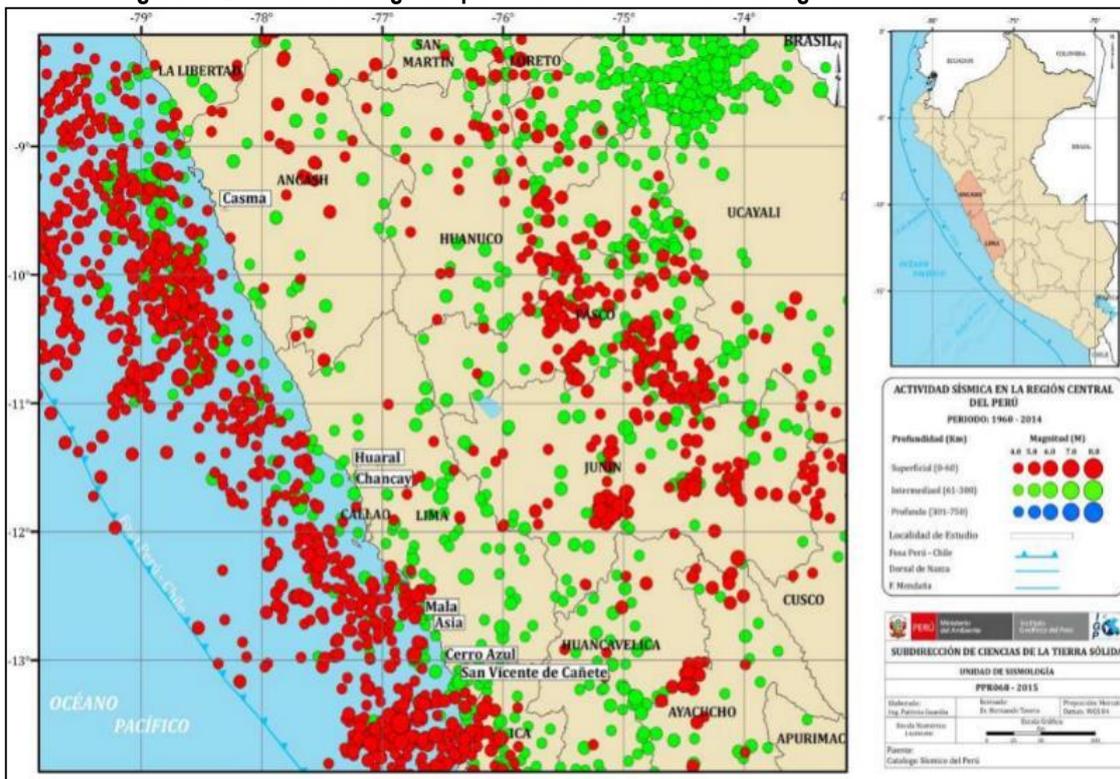
Por otro lado, es importante señalar que el borde occidental del Perú se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región centro presenta actividad sísmica de tipo superficial (profundidad menor a 60 km) e intermedia (profundidad entre 61 y 350 km), siendo los primeros de mayor peligro debido a que frecuentemente alcanzan magnitudes elevadas y al tener sus focos cerca de la superficie, producen daños y efectos importantes en las ciudades costeras<sup>1</sup> (Ver siguiente figura).



*[Firma]*  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172057  
 R.J. N° 019-2019-CE-NEPRED-J

<sup>1</sup> IGP, Zonificación sísmica-geotécnica de la ciudad de San Vicente de Cañete, 2017

Figura N° 2. Sismicidad regional para el borde occidental de la región central del Perú<sup>2</sup>



Fuente: IGP

De acuerdo al IGP<sup>3</sup>, para el borde occidental del Perú se han identificado las zonas de aspereza o acumulación de energía mediante la aplicación de modelos estadísticos (desarrollados por Wiemer y Wyss, 1997) a través del uso del catálogo sísmico publicado por el Instituto Geofísico del Perú para el periodo de 1960 a 2012. Identificándose la existencia de hasta cinco zonas anómalas de acumulación de energía o asperezas cuyas dimensiones permitieron estimar la magnitud de los eventos sísmicos a ocurrir, con una probabilidad del 75% en los próximos 50 años.

En la región central del Perú existen dos asperezas o zonas de acoplamiento máximo (A4 y A3 como se puede observar en la Figura N° 3) asociadas al terremoto de 1746 (es decir que, de acuerdo a la distribución espacial de las áreas de ruptura de grandes sismos, para la región centro del Perú se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que viene acumulando energía del año 1746, se indica del mismo modo que los sismos ocurridos en 1940, 1966, 1970, 1974 y 2007 presentaron magnitudes iguales o inferiores a 8.0 Mw no habrían liberado el total de energía aun acumulada), se indica que la magnitud de sismo esperada para la región centro en donde se emplaza Lima Metropolitana es de 8.8 Mw.

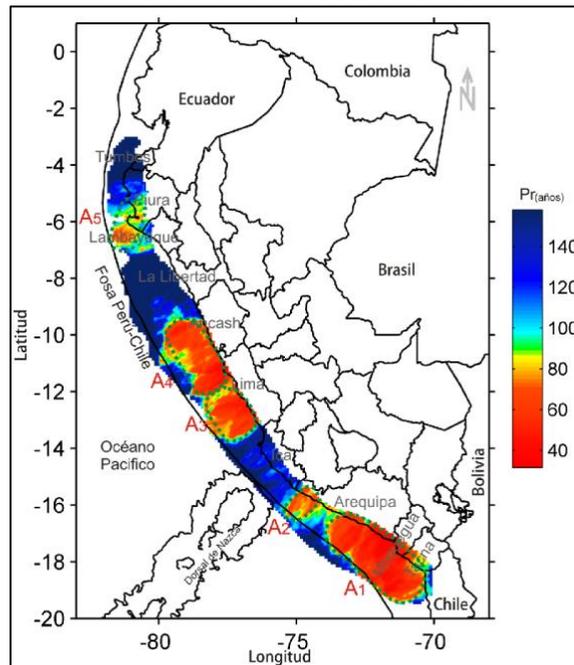
  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRD-J



<sup>2</sup> Los círculos en rojo corresponden a sismos de foco superficial y los verdes, a sismos de foco intermedio

<sup>3</sup> <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/777/peligrosismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

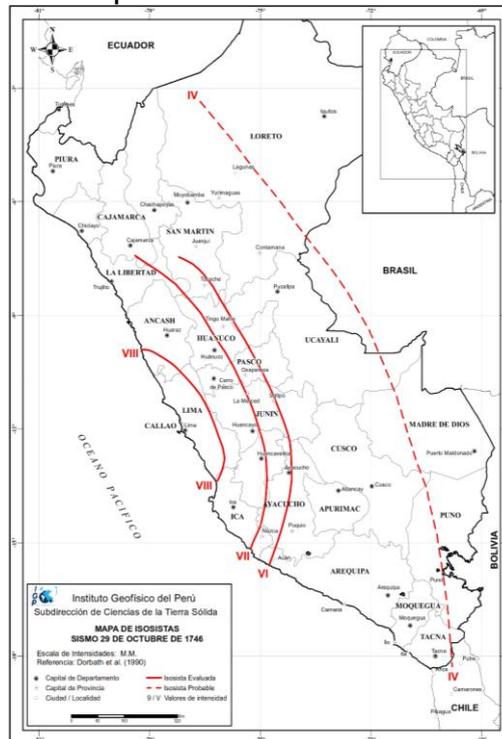
Figura N° 3. Mapa de periodos de retorno local para las principales aspezezas identificadas en el borde occidental de Perú



Fuente: IGP

En cuanto a la Intensidad asociada al sismo de 1746 según el Mapa de Isosistas<sup>4</sup> desarrollada por Dorbath et al (1990) para el área de Lima Metropolitana y Callao se calculó una intensidad modificada de Mercalli de VIII, como se observa en el siguiente gráfico:

Figura N° 4. Mapa de Isosistas Asociadas al Sismo de 1746



Fuente: Dorbath et al. (1990)



Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

4

[http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe\\_Estimacion\\_del\\_riesgo\\_por\\_exposicion\\_a\\_partir\\_de\\_mapas\\_de\\_isosistas\\_en\\_Peru\\_2017.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe_Estimacion_del_riesgo_por_exposicion_a_partir_de_mapas_de_isosistas_en_Peru_2017.pdf)

## 1.5. Marco normativo

- Constitución Política del Perú, 1993. En el art. N° 44 establece que son deberes primordiales del Estado, entre otros: Defender la soberanía nacional, garantizar la plena vigencia de los derechos humanos y proteger a la población de las amenazas contra su seguridad.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD 2014-2021)
- Resolución Ministerial N° 145-2018-PCM, Aprueban la estrategia de implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres -PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N° 046-2012-PCM, que aprueba los "lineamientos que definen el marco de responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del Estado en los tres niveles de gobierno".
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible.
- Decreto Supremo N° 010-2018-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Especial de Habilitación Urbana y Edificación.
- Decreto Supremo 020-2019-VIVIENDA, que modifica el Art. 18° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI.
- Resolución Ministerial N° 020 – 2020 – VIVIENDA, Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR), con Fines de Formalización.
- Ley N° 30731, Ley que modifica la ley 28687, ley de desarrollo y complementaria de formalización de la propiedad informal, acceso al suelo y dotación de servicios básicos, para implementar programas municipales de vivienda.
- Ordenanza N° 933-2006, Aprueba el Reajuste Integral de la Zonificación de los Usos del Suelo de una parte del distrito de Villa El Salvador conformante del Área de Tratamiento Normativo I de Lima Metropolitana.

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## 1.6. Justificación

La elaboración del presente estudio surge a solicitud del Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) mediante el Oficio N° D002805-2022-COFOPRI-OZLC con la finalidad de determinar el inicio de las acciones de diagnóstico técnico legal y prosecución de las acciones de saneamiento de la posesión informal denominada Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES.

En el marco del D.S. 020-2015-VIVIENDA, D.S. 020-2019-VIVIENDA que modifica el Art. 18° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI Ley N° 28687, Ley de Desarrollo y Complementaria de Formalización de la Propiedad Informal, Acceso al Suelo y Dotación de Servicios Básicos, el cual señala en Acciones de Saneamiento Físico: La autoridad competente ejecuta, directamente o a través de terceros, las acciones de saneamiento físico establecidas en el Informe que se sujeta a las particularidades seguidamente descritas: (...) Posesiones Informales ubicadas en zonas riesgosas o carentes de las condiciones de higiene y salubridad.

Teniendo en cuenta que, ante el silencio sísmico en Lima Metropolitana y el posible desencadenamiento de un sismo de gran magnitud, las viviendas autoconstruidas y ubicadas en zonas de riesgos como en suelos inestables se verían seriamente afectados con probabilidades de colapso.

En ese contexto, como medida preventiva se proyectó elaborar el informe de Análisis de Riesgo por sismo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, dentro del marco de la Ley del SINAGERD, sin embargo, la metodología establecida por RM-20-2020-VIVIENDA indica si el análisis del peligro del ámbito a realizar es  $>3$  entonces se deberá realizar un informe de Evaluación de Riesgo (EVAR), donde se empleará el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” 2da Versión, que permite identificar y evaluar los peligros existentes, analizar las vulnerabilidades y calcular los niveles de riesgo, emitiendo medidas estructurales y no estructurales para mitigar el riesgo, con el fin de proteger la vida humana y sus medios de vida.

Se procedió a aplicar el “Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR) con fines de formalización” en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES ubicado en Villa El Salvador y en el Capítulo 4 se ha determinado el nivel del peligro según las características físicas del ámbito de estudio (Zonificación, Geología, geomorfología y pendiente), el resultado es mayor a 3 por lo que se procedió a realizar un informe de Evaluación de Riesgo.

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. Ubicación geográfica

El ámbito de estudio del presente Informe de Evaluación de Riesgo corresponde a la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES del distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima. Ubicado de acuerdo a las siguientes coordenadas:

Tabla N° 2. Coordenadas del Ámbito de Estudio

Universal Transversal de Mercator (UTM-WGS84-18S)		Coordenadas Geográficas	
Este	Norte	Latitud Sur	Longitud Oeste
287965.50 m E	8647159.66 m S	12° 13' 50.93" S	76° 56' 56.84" O

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

#### 2.1.1. Límites del ámbito de estudio

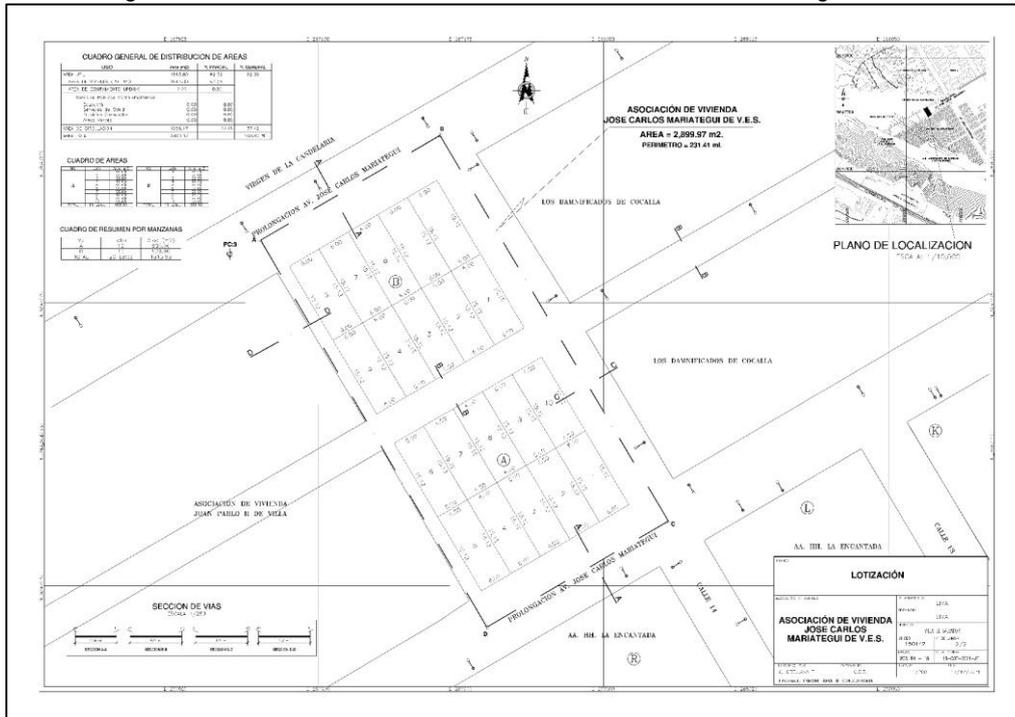
La Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES tiene los siguientes límites.

- Por el Norte: con la Av. Prolog. José Carlo Mariátegui
- Por el Sur: con el AAHH. La Encantada
- Por el Este: con AAHH. Los Damnificados de Cocalla
- Por el Oeste: con la Asociación de Vivienda Juan Pablo II de Villa

#### 2.1.2. Ámbito de estudio

El área de estudio corresponde a 21 lotes distribuidos en 2 manzanas en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES del distrito de Villa El Salvador.

Figura N° 5. Plano de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES



Fuente: Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES



  
**Jose P. Montoya Delgado**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED

Mapa N° 1. Mapa de Ubicación de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

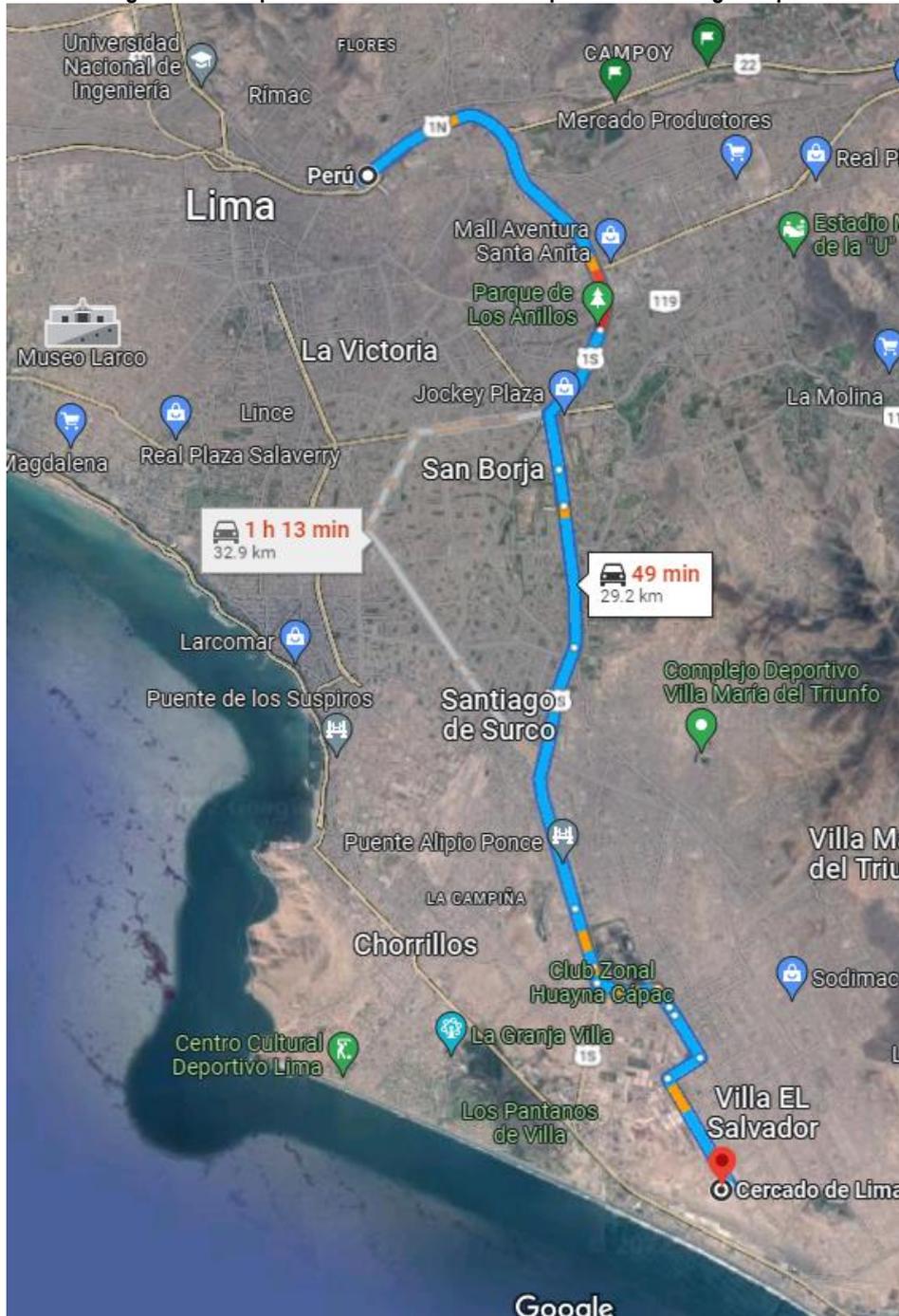
*Jose P. Montoya Delgado*  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



## 2.2. Vías de Acceso

El acceso a la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES se realiza considerando como punto de partida el local municipal de la Sub Gerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción - SEPRR, ubicado en Vía Evitamiento Km 6.5 Piedra Liza – Rímac, se inicia con un recorrido por la Evitamiento - Panamericana Norte, se continua recto hasta la altura del parque Zonal Huayna Cápac en donde se ingresa a la Av. Mateo Pumacahua, posteriormente se ingresa a la Av. Mariano Pastor Sevilla para finalmente ingresar a la Av. Magisterio para acceder al área de análisis. El tiempo estimado de recorrido mediante auto, hacia el área de estudio es de aproximadamente de 50 minutos.

Figura N° 6. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps.



Fuente: Google Maps 2022

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ

## 2.3. Características Sociales

Se describen a continuación las características sociales de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES ubicado en el distrito de Villa El Salvador en base a:

Información socio económica proporcionada por los pobladores y que ha sido levantada por personal de la SEPRR mediante el uso del aplicativo SURVEY 123 FOR ARCGIS, con el cual se implementó un formulario online con el que se realizó el levantamiento de la información lote por lote.

### 2.3.1. Población

#### a) Población total

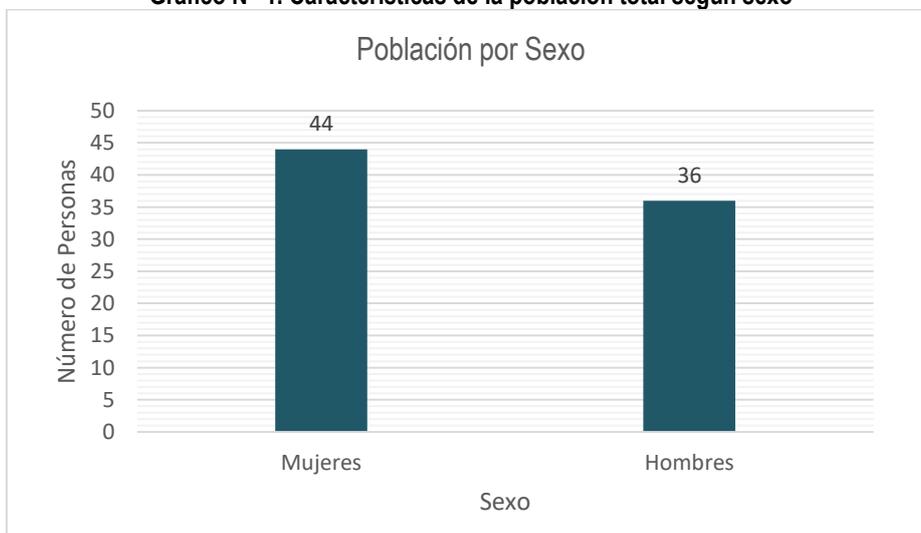
La Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui cuenta con 21 lotes que conforman 2 manzanas y tiene una población de 80 habitantes, entre hombres y mujeres, como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla N° 3. Características de la Población total según sexo**

Sexo	Población total	%
Mujeres	44	55
Hombres	36	45
Total de población	<b>80</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Gráfico N° 1. Características de la población total según sexo**



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

#### b) Población según grupo de edades

La Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima, se caracteriza por ser una población joven-adulta de acuerdo a la información proporcionada por la población, en donde se visualiza que el rango de 20 a 50 años es el de mayor proporción con el 56%.



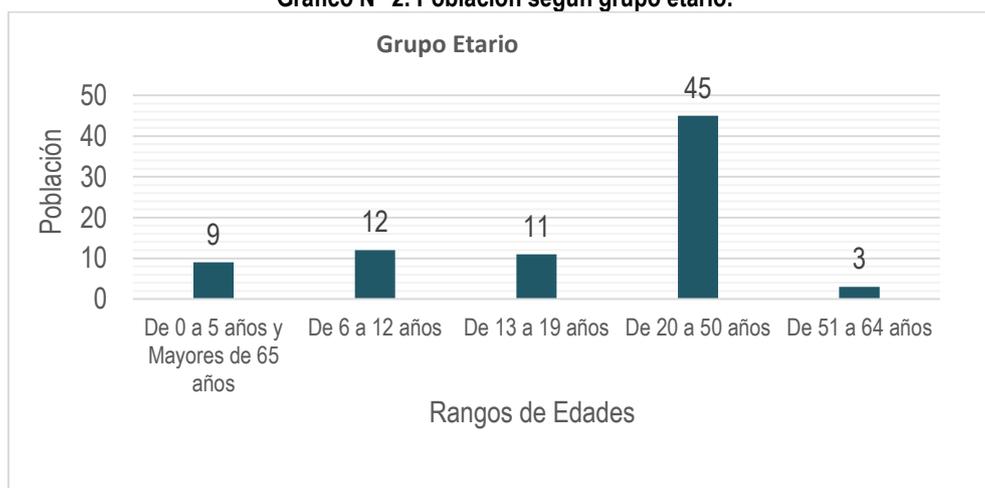
  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

**Tabla N° 4. Población según grupo etario.**

Personas según grupo etario	Número	Porcentaje (%)
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	9	11
De 6 a 12 años	12	15
De 13 a 19 años	11	14
De 20 a 50 años	45	56
De 51 a 64 años	3	4
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Gráfico N° 2. Población según grupo etario.**



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

### c) Población con limitaciones o discapacidades

De acuerdo a la información levantada en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, se identificó a una persona con discapacidad (parálisis de extremidades), lo que correspondería al 1% de la población total identificada como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 5. Población con discapacidad**

Población con discapacidad	Número	Porcentaje (%)
Parálisis de extremidades	1	1
Parálisis parcial al menos una extremidad	0	0
Mental	0	0
Visual / auditiva	0	0
Ninguna limitación	79	99
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

### 2.3.2. Vivienda

El ámbito de estudio, de acuerdo a los planos proporcionados por la Asociación de Vivienda y a las fichas levantadas en campo se verificó un total de 21 lotes, todos con uso de vivienda.

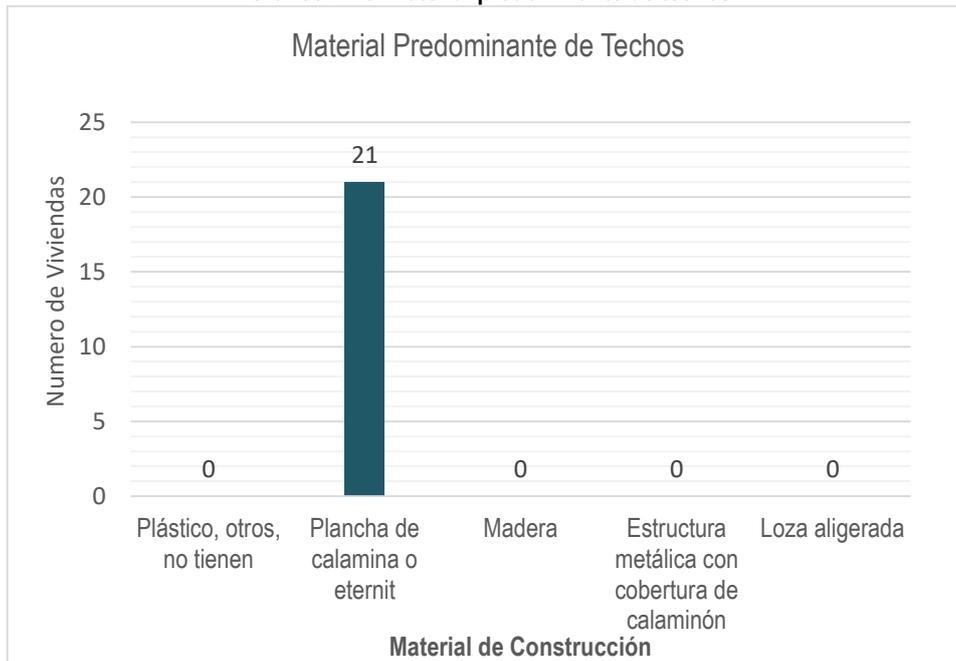
De acuerdo a la verificación en campo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, se verificaron 21 lotes distribuidos en 2 manzanas. En general, todas las viviendas tienen techos de planchas de calamina o eternit; y en las paredes predomina la madera y/o drywall (95.0%) y solo 1 está construido con Ladrillo de arcilla (5%), como se observa en las siguientes tablas:

**Tabla N° 6. Material predominante de Techos**

Material Predominante de Techos	Cantidad	Porcentaje (%)
Plástico, otros, no tienen	0	0
Plancha de calamina o eternit	21	100
Madera	0	0
Estructura metálica con cobertura de calaminón	0	0
Loza aligerada	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Gráfico N° 3. Material predominante de techos**



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ

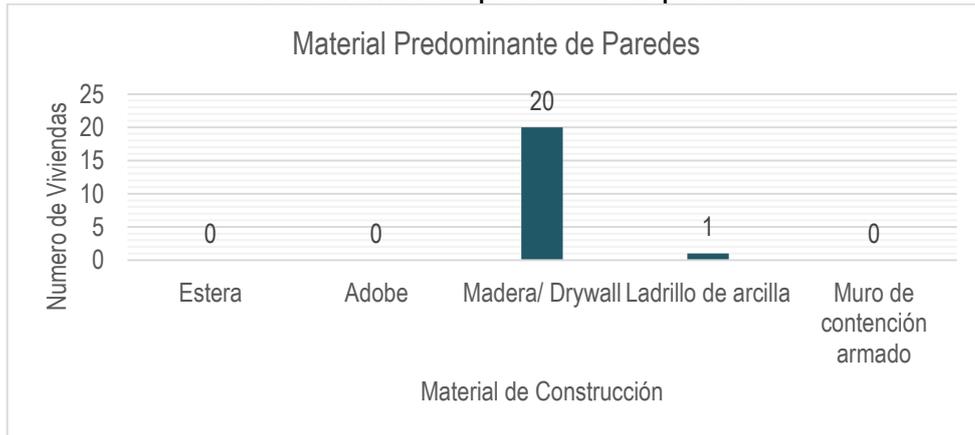


**Tabla N° 7. Material predominante de paredes**

Material Predominante de Paredes	Cantidad	Porcentaje (%)
Estera	0	0
Adobe	0	0
Madera/ Drywall	20	95
Ladrillo de arcilla	1	5
Muro de contención armado	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Gráfico N° 4. Material predominante de paredes**



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

En cuanto al número de pisos de las viviendas, de acuerdo a la información levantada la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, se observa que predominan las edificaciones de un piso con un 90% (19 viviendas), seguido de dos pisos con el 10% (2 viviendas), como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 8. Nivel de la edificación**

Nivel de la edificación (pisos)	Número	Porcentaje (%)
Mayor de 3 pisos	0	0
3 pisos	0	0
2 pisos	2	10
1 piso	19	90
Solo terreno	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Gráfico N° 5. Nivel de la edificación**



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

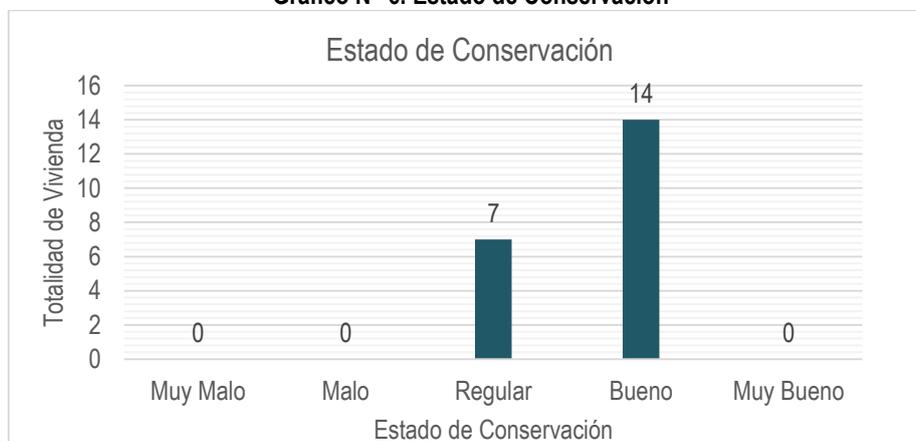
En cuanto al **Estado de Conservación** de las construcciones de las viviendas, se determinó que el 67% presentan un estado de conservación bueno (principalmente ya que los materiales de construcción son relativamente nuevos), el 33% restantes de las viviendas presentaron un estado de conservación regular como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 9. Estado de Conservación**

Estado de conservación	Cantidad	Porcentaje (%)
Muy Malo	0	0
Malo	0	0
Regular	7	33
Bueno	14	67
Muy Bueno	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Gráfico N° 6. Estado de Conservación**



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

En cuanto a la antigüedad de las construcciones de las viviendas, de acuerdo a la información proporcionada por la población la totalidad de los predios tienen menos de 4 años de construcción como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 10. Antigüedad de la vivienda**

Antigüedad de la vivienda	Número	Porcentaje (%)
Mayor de 40 años	0	0
De 40 a 30 años	0	0
De 29 a 15 años	0	0
De 14 a 5 años	0	0
Menor de 4 años	21	100
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

### 2.3.3. Servicios Básicos

En cuanto a los servicios básicos de acuerdo a la información levantada en campo la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, se abastece de agua mediante cisternas, en cuanto al servicio de energía eléctrica la población manifestó que se abastecen mediante los asentamientos colindantes, las calles internas no cuentan con alumbrado público y según manifestaron los pobladores, en cuanto al desagüe la población no cuenta con redes de desagüe, utilizan silos.

### 2.3.4. Nivel Educativo del Jefe del Hogar

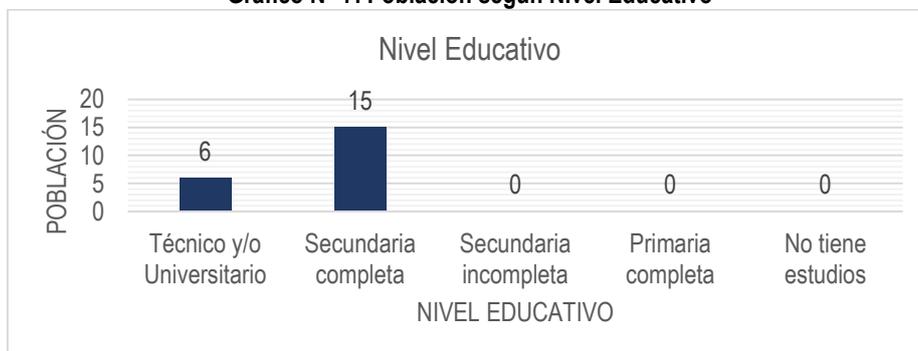
En la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, el mayor porcentaje de los Jefes de Hogar cuentan con nivel de estudios de secundaria completa representados en un 71%, mientras que el 29% restante tiene un nivel educativo Técnico y/o Universitario, como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 11. Población según Nivel Educativo**

Nivel educativo	Número	Porcentaje (%)
Técnico y/o Universitario	6	29
Secundaria completa	15	71
Secundaria incompleta	0	0
Primaria completa	0	0
No tiene estudios	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Gráfico N° 7. Población según Nivel Educativo**



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

### 2.3.5. Tipo de Seguro

En la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, el mayor porcentaje de los Jefes de Hogar cuentan con SIS representados en un 62%, seguido por ESSALUD con un 33%, como se observa en la siguiente tabla:

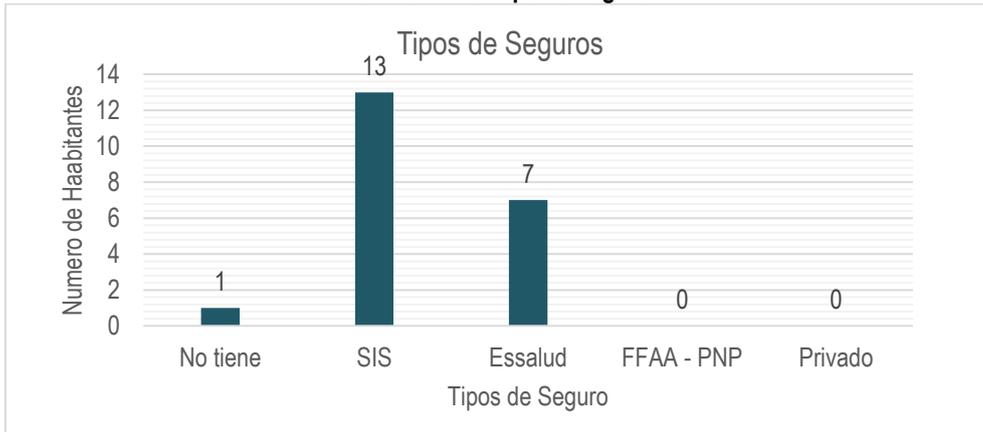
**Tabla N° 12. Tipo de seguro**

Tipo seguro médico	Número	Porcentaje (%)
No tiene	1	5
SIS	13	62
Essalud	7	33
FFAA - PNP	0	0
Privado	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



Gráfico N° 8. Tipo de seguro



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

## 2.4. Características Económicas

### 2.4.1. Estado laboral del Jefe del Hogar

De acuerdo a la información levantada, se determinó que el 95% de los jefes de hogar es trabajador independiente, mientras el 5% restante manifestó contar con trabajos temporales.

Tabla N° 13. Estado laboral del Jefe de hogar

Estado laboral	Número	Porcentaje (%)
Desempleado	0	0
Jubilado / Trabajo temporal	1	5
Asalariado	0	0
Trabajador Independiente	20	95
Empleado Público	0	0
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Gráfico N° 9. Estado laboral del Jefe de hogar



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



*Jose P. Montoya Delgado*  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

## 2.5. Características Físicas

La principal fuente de información existente sobre las características del distrito de Villa el Salvador lo constituyen: el Informe de “Microzonificación sísmica del distrito de Villa el Salvador” (marzo-2011), que es un producto de “Estudio de Microzonificación Sísmica y vulnerabilidad en la ciudad de Lima”, realizada por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) por convenio específico de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la Universidad Nacional de Ingeniería.

### 2.5.1. Condiciones Geológicas<sup>5</sup>

El reconocimiento de las unidades geológicas del área de estudio se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo de Lurín (25-j4) elaborado por el INGEMMET<sup>6</sup>, se identifican las siguientes unidades:

#### DEPÓSITOS EÓLICOS ANTIGUOS (Qp-*eo*)

Los depósitos eólicos pleistocénicos están conformados por acumulaciones eólicas antiguas y que en la actualidad se hallan estabilizadas, conformando lomadas y cerros de arena; como el Cerro Lomo de Corvina, extendiéndose al NE hasta la Tablada de Lurín donde ahora se asienta la población de Villa El Salvador cubierto por otros depósitos eólicos más recientes.

La Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES se ubica sobre esta unidad geológica.

#### DEPÓSITOS EÓLICOS (Q- *eo*)

Están conformados por arenas móviles que proceden de las diversas playas del litoral, como Conchán y Lurín, en su movimiento adoptan variadas formas como mantos, dunas y barcanes.

#### DEPÓSITOS MARINOS (Q-*ma*)

Se trata de depósitos litorales, caracterizados por materiales clásticos, llevados al mar como carga por los ríos y también como resultado de la acción erosiva de las olas y distribuidos por corrientes marinas de deriva. Estos depósitos que han existido siempre y continúan formándose en los actuales tiempos, se les encuentra a lo largo de la línea de costa.

#### DEPÓSITO ALUVIAL ANTIGUO (Qp-*al*)

Este tipo de depósitos se posicionan al sur del Cerro Lomo de Corvina, en la cuenca del río Lurín y esta, constituidos por material acarreado cantos y gravas subredondeadas de diferentes tipos de roca de composición intrusiva y volcánica en una matriz limosa o arcillosa con buena selección, tiene espesores que alcanzan decenas de metros, sobre los que se asientan algunos centros urbanos y terrenos de agricultura, por lo que adquieren una significativa importancia para la región, ya que ellos contiene acuíferos notables que dan vida a números pobladores y gran parte de la agricultura. La edad de estos depósitos es desconocida sin embargo dado su gran volumen es evidente que su deposición viene desde el Pleistoceno.

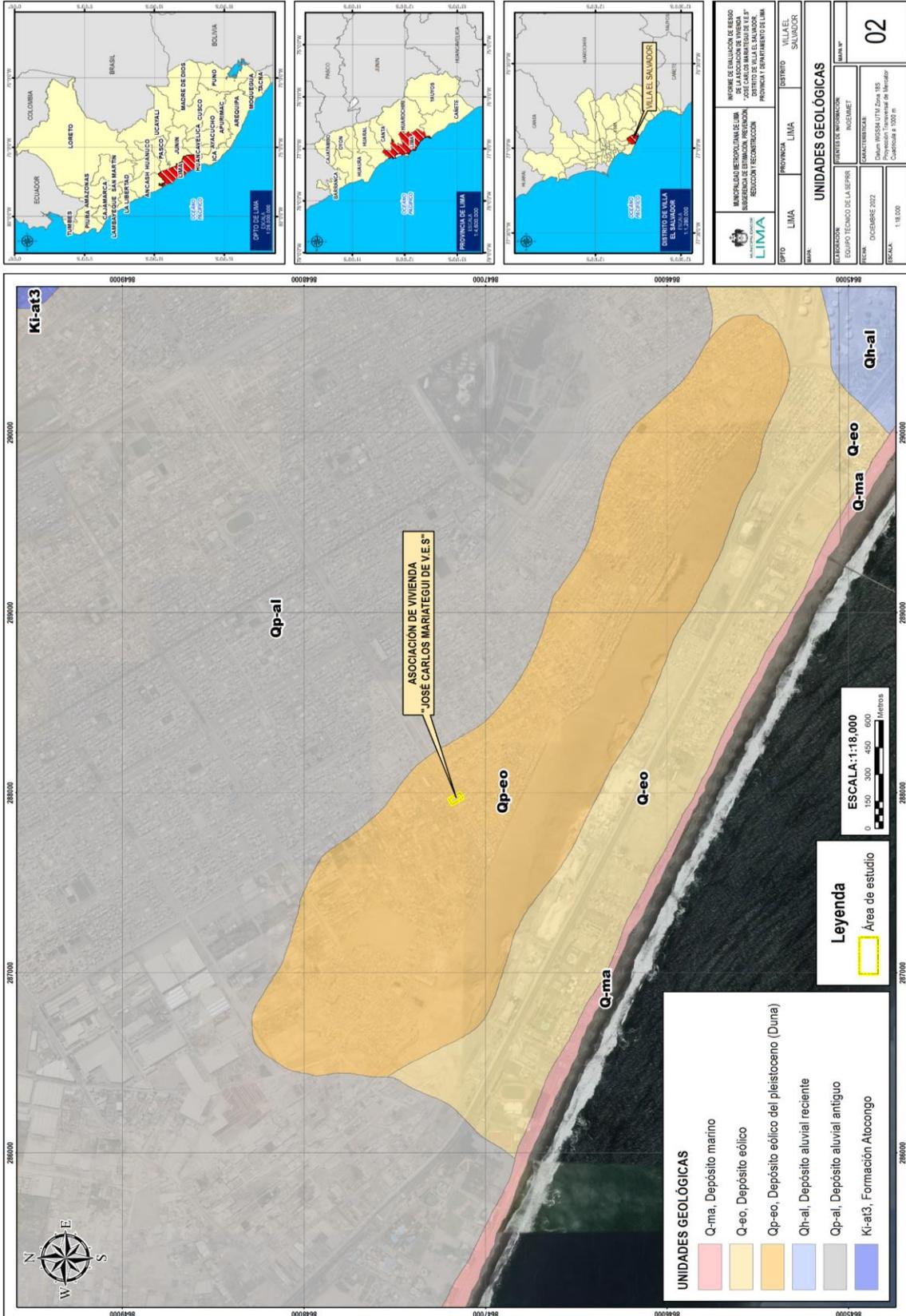
#### DEPÓSITO ALUVIAL RECIENTE (Qh-*al*)

Depósitos recientes (holoceno) conformados principalmente por cantos y grava con matriz limo-arenosa distribuido a lo largo de las quebradas colindantes al área de estudio.

<sup>5</sup> Geología de los Cuadrantes de Lima, Lurín, Chancay y Chosica - INGEMMET

<sup>6</sup> <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/163>

Mapa N° 2. Mapa de Unidades Geológicas



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR a partir de los datos de INGEMMET

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## 2.5.2. Condiciones Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas que se describen a continuación constituyen unidades de síntesis del relieve, habiéndose utilizado para su identificación el Sistema ITC, que es uno de los más difundidos a nivel mundial. Las categorías utilizadas fueron las siguientes:

**Provincia geomorfológica**, son las unidades mayores, donde se combinan las asociaciones y complejos de los sistemas y unidades geomorfológicas. Fueron identificadas dos grandes provincias geomorfológicas:

- Cordillera y estribaciones andinas, comprende unidades de origen denudacional que forman parte del sistema de la Cordillera de los Andes, cuyo origen está vinculado al proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana.
- Planicies costeras y piedemontes, comprende unidades de diversas génesis, principalmente fluvio-aluvial, denudacional, lacustre, marino y eólico; constituyendo complejos paisajes del cuaternario, que dan cuenta de la gran variabilidad climática en el cuaternario y procesos de transgresión y regresión marina.

**Sistema geomorfológico**, está referido a unidades de paisaje o al desarrollo característico del relieve en un ambiente morfoclimático y/o ecológico específico, determinados principalmente por la génesis y la litología. Se identificaron los siguientes sistemas geomorfológicos:

- Sistema de origen denudacional, está referido a los sistemas geomorfológicos cuyo origen está vinculado a los procesos de denudación del relieve, en este caso, de las vertientes montañosas y colinas que constituyen las estribaciones andinas, tanto procesos ligados a la erosión hídrica, como por procesos gravitacionales.
- Sistema de origen fluvio-aluvial, está referido a las formas de relieve formadas por la acción de los ríos y por flujos torrenciales.
- Sistema de origen marino, constituyen unidades ligadas a procesos de abrasión y depositación marina.
- Sistema de origen eólico, comprende unidades formadas por los procesos de erosión eólica.
- Sistemas poligénicos, comprende unidades de orígenes mixtos. Los sistemas descritos anteriormente comprenden unidades con predominio de un agente genético, en el caso de los sistemas poligénicos es muy difícil especificar el agente predominante. Los principales sistemas poligénicos identificados son: marino-lacustre, marino-aluvial-eólico, eólico denudacional, antrópico.

**Unidad geomorfológica**, comprende el último nivel, se refiere a una forma del relieve (morfogenética) o a un complejo homogéneo de formas de relieve, relacionadas con una característica particular del terreno o con un patrón de componentes del terreno. Estas unidades reflejan características externas e internas distintas a aquellas unidades que las rodean (con las que genéticamente están relacionadas) dentro de un sistema geomorfológico.

El área de influencia del área de estudio correspondiente al Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES se emplaza sobre mantos de arena, de acuerdo al mapa geomorfológico nacional elaborado por el INGEMMET.

Las unidades geomorfológicas identificadas en las zonas aledañas al ámbito de estudio se han clasificado en base a aspectos del relieve en relación a la erosión, denudación y sedimentación (Vilchez et al 2020), los cuales se detallan en los siguientes puntos:

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## GEOFORMAS DE CARÁCTER TECTÓNICO DEGRADACIONAL Y EROSIONAL

Están representadas por las formas de terreno, resultados del efecto progresivo de procesos morfológicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

- **Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri):** corresponde a afloramientos de rocas intrusivas reducidos por procesos denudativos, conforman elevaciones alargadas, con laderas disectadas y de pendiente moderada a baja.
- **Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rs):** Corresponde a afloramientos de rocas sedimentarias reducidos por procesos denudativos, conforman elevaciones alargadas, con laderas disectadas y de pendientes moderada a baja.

## GEOFORMAS DE CARÁCTER DEPOSICIONAL O AGRADACIONAL

Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por agentes de transporte tales como: agua de escorrentía y vientos; tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados, estas geoformas ubicadas en el área de estudio son las siguientes:

- **Mantos de arena (M-a):** Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a semiplano de la planicie costera; dentro de los mantos de arena se pueden encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento.

La Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES se ubica sobre esta unidad geomorfológica.

- **Llanura o planicie aluvial (PI-al):** Son relieves que se caracterizan por ser terrenos planos (pendiente suave entre 1° y 5°) y de ancho variable. Sobre esta forma de relieve se encuentra generalmente por debajo de los 200 metros o menos sobre el nivel del mar o en el fondo de valles.
- **Terraza Marina (T-m):** Las terrazas marinas se forman debido a la combinación de dos factores: las variaciones del nivel del mar, y la subsidencia de la costa debido a procesos tectónicos. Morfológicamente en la zona, corresponde a una franja costera levemente inclinada hacia el mar y cubierta, en general, por depósitos marinos o eólicos.

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



De acuerdo al Informe de “Microzonificación sísmica del distrito de Villa el Salvador” (marzo-2011) En el capítulo de Geomorfología de Villa El Salvador señala que los rasgos geomorfológicos presentes en el área son el resultado del proceso tectónico y plutónico, sobre impuesto los procesos de geodinámica, que han modelado el rasgo morfoestructural de la región. Así mismo la erosión, la inclinación por el drenaje del Río Lurín y la acumulación de arena eólica sobre grandes extensiones de la zona, han dado la configuración actual.

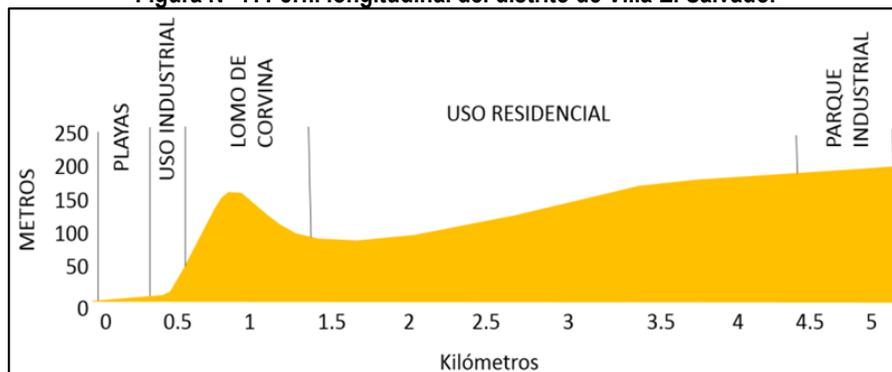
### CERRO LOMO DE CORVINA

Son acumulaciones eólicas antiguas (Pleistoceno) que en la actualidad se hallan estabilizados conformando cerros de arena que constituyen una lomada asilada de unos 150 m de altura y 5 km de longitud alineado en el sentido SE-NO que se desarrolla entre las cotas 15 a 160 msnm, paralelo al litoral marino y Carretera Panamericana Sur.

Litológicamente está constituido por arenas eólicas de grano fino, subredondeadas a redondeadas con algunas intercalaciones de costras salinas, presenta estratificación cruzada construida por el viento, caracterizado por su irregularidad extrema debido a la variabilidad de dirección de los vientos.

Las arenas que conforman el Cerro Lomo de Corvina han migrado desde las playas del litoral, transportadas por el viento.

Figura N° 7. Perfil longitudinal del distrito de Villa El Salvador



Fuente: Desco, 1997

Figura N° 8. Vista de Lomo Cerro de Corvina



Fuente: Google Earth Pro



### 2.5.3. Unidades geotécnicas

De acuerdo al Informe de “Microzonificación sísmica del distrito de Villa el Salvador” (marzo-2011), que es un producto de “Estudio de Microzonificación Sísmica y vulnerabilidad en la ciudad de Lima”, realizada por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) por convenio específico de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la Universidad Nacional de Ingeniería.

Las unidades geotécnicas del área de estudio y colindantes son las siguientes:

- a) **Zona I:** Esta zona está conformada por los afloramientos rocosos de la Formación Pamplona, que se encuentran aflorando en diferentes lugares en el distrito. En algunas zonas muy puntuales la roca se encuentra superficialmente fracturada con matriz de arenas limosas. La capacidad de carga admisible para una cimentación corrida de 0.60 m de ancho varía de 1.50 a 2.70 Kg/cm<sup>2</sup> a la profundidad de cimentación de 0.60 m a 1.40 m.

El comportamiento dinámico del material en esta zona es adecuado, se espera que no se incremente el nivel de peligro sísmico estimado. Los periodos dominantes tienen valores de 0.10 s. a 0.20 s. El valor de la amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones es de 1.0 vez.

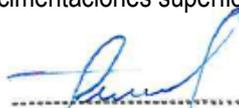
- b) **Zona III:** Esta zona está conformada por los depósitos de arenas eólicas de gran espesor en estado suelto que se ubican adyacente al cerro Lomo de Corvina. El perfil estratigráfico en esta zona indica la presencia de material de relleno de hasta 1.0 m de espesor, llegando puntualmente a persistir hasta los 2.0 m. Subyacente a este material se encuentra un potente estrato de arena pobremente gradada, de grano medio a fino, de compacidad suelta, incrementándose esta con la profundidad.

La capacidad carga de 0.80 a 1.20 Kg/cm<sup>2</sup>, considerando una cimentación corrida de 0.60 m de ancho a la profundidad de cimentación de 1.40 a 2.20 m. La capacidad carga de 0.80 a 1.20 Kg/cm<sup>2</sup>, considerando una cimentación corrida de 0.60 m de ancho a la profundidad de cimentación de 1.40 a 2.20 m.

Se espera un incremento severo del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo, Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.50 s a 0.70 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 4.0 a 8.0 veces.

- c) **Zona IV:** Esta zona está conformada por los depósitos de arenas eólicas de gran espesor en estado suelto y los depósitos marinos, que se ubican en Lomo de Corvina y la playa que corresponde al distrito de Villa El Salvador. El perfil estratigráfico en esta zona indica la presencia de material de relleno de hasta 1.0 m de espesor, llegando puntualmente a persistir hasta los 2.0m. Subyacente a este material se encuentra un potente estrato de arena pobremente gradada, de grano medio a fino, de compacidad suelta, incrementándose esta con la profundidad. El nivel freático en la playa se encontró a los 2.0 m.

La Zona IV, se ha delimitado siguiendo los criterios de la Norma E030 y Norma 050 del RNC, para un Tipo de Suelo III con un comportamiento especial, que puede incluir áreas susceptibles a licuación de suelos, densificación, estabilidad de taludes y amplificación sísmica, fenómenos que representan un alto peligro para las estructuras con cimentaciones superficiales.

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



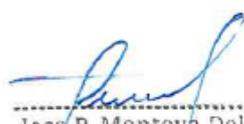
La zona de Lomo Corvina, por sus características geomorfológicas corresponde a depósitos de arenas eólicas sueltas de gran potencia que se encuentran conformando taludes de fuerte pendiente. En consecuencia, son susceptibles a sufrir deslizamientos que involucren a grandes masas de suelos. Bajo este criterio se ha delimitado esta zona como de alto peligro y se ha considerado como parte de la Zona IV.

En esta zona se espera un incremento alto del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo. Los periodos dominantes del suelo tienen valores de 0.80 s a 1.20 s. Los valores de amplificación relativa del suelo obtenido por microtrepidaciones varían de 4.70 a 8.90 veces.

Se ha incorporado a esta zona el área determinada como inundación ante la ocurrencia de un Tsunami. Esta zona IV es la presenta las condiciones más desfavorables ante la ocurrencia de un sismo severo, por lo que su uso debe ser restringido para habilitaciones urbanas.

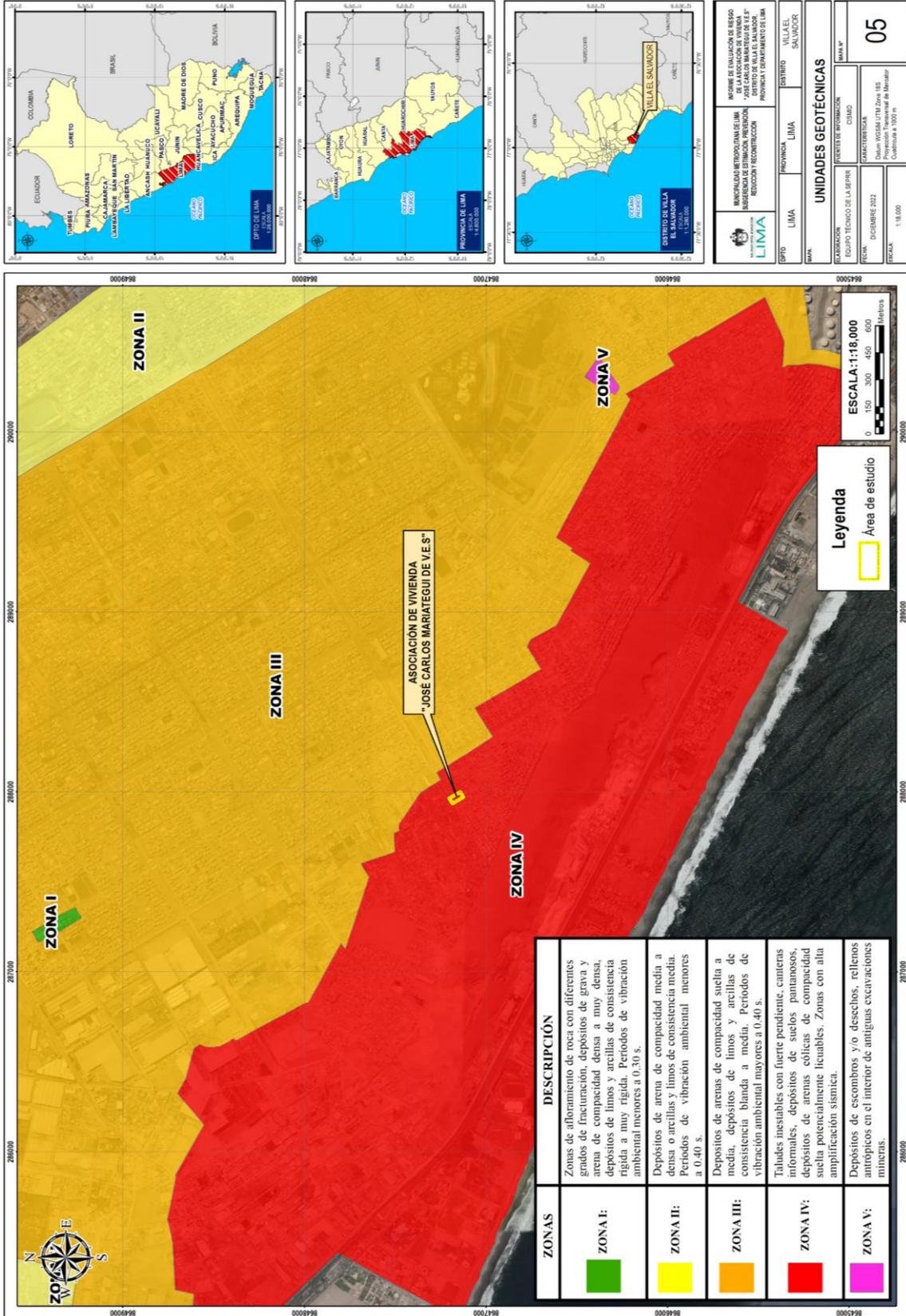
La Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES se ubica sobre esta unidad geotécnica.

- d) **Zona V:** Está zona está representada por un área puntual encontrada en el distrito de Villa El Salvador, conformada por rellenos de hasta 6 m de profundidad, constituido por materia orgánica en descomposición, desperdicios, basura, etc. Su uso debe ser restringido para habilitaciones urbanas.

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 4. Mapa de Unidades Geotécnicas



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR a partir de los datos de CISMID

*Jose P. Montoya Delgado*  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



## 2.5.4. Pendiente

Referido al grado de inclinación del terreno respecto a la horizontal, en este caso el ámbito de estudio tiene pendiente clasificada como “Moderada” de acuerdo al mapa de pendientes generada a partir de Modelo Digital de Terreno de Detalle presenta una pendiente promedio de entre 5° a 15° del mismo se identifican pendientes entre 15° a 25°, según los rangos de pendiente establecidos a continuación:

Tabla N° 14. Rangos de Pendiente del Terreno

Clasificación	Rango
Llano y/o suavemente inclinado	0°-5°
Moderado	5°-15°
Fuerte	15°- 25°
Muy fuerte a escarpado	25°- 45°
Muy Escarpado	>45°

Fuente: Gómez et al. (2020)

- **Pendiente llana o suavemente inclinada (0° - 5°)**  
Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos del valle.
- **Pendiente moderada (entre 5° a 15°)**  
Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.

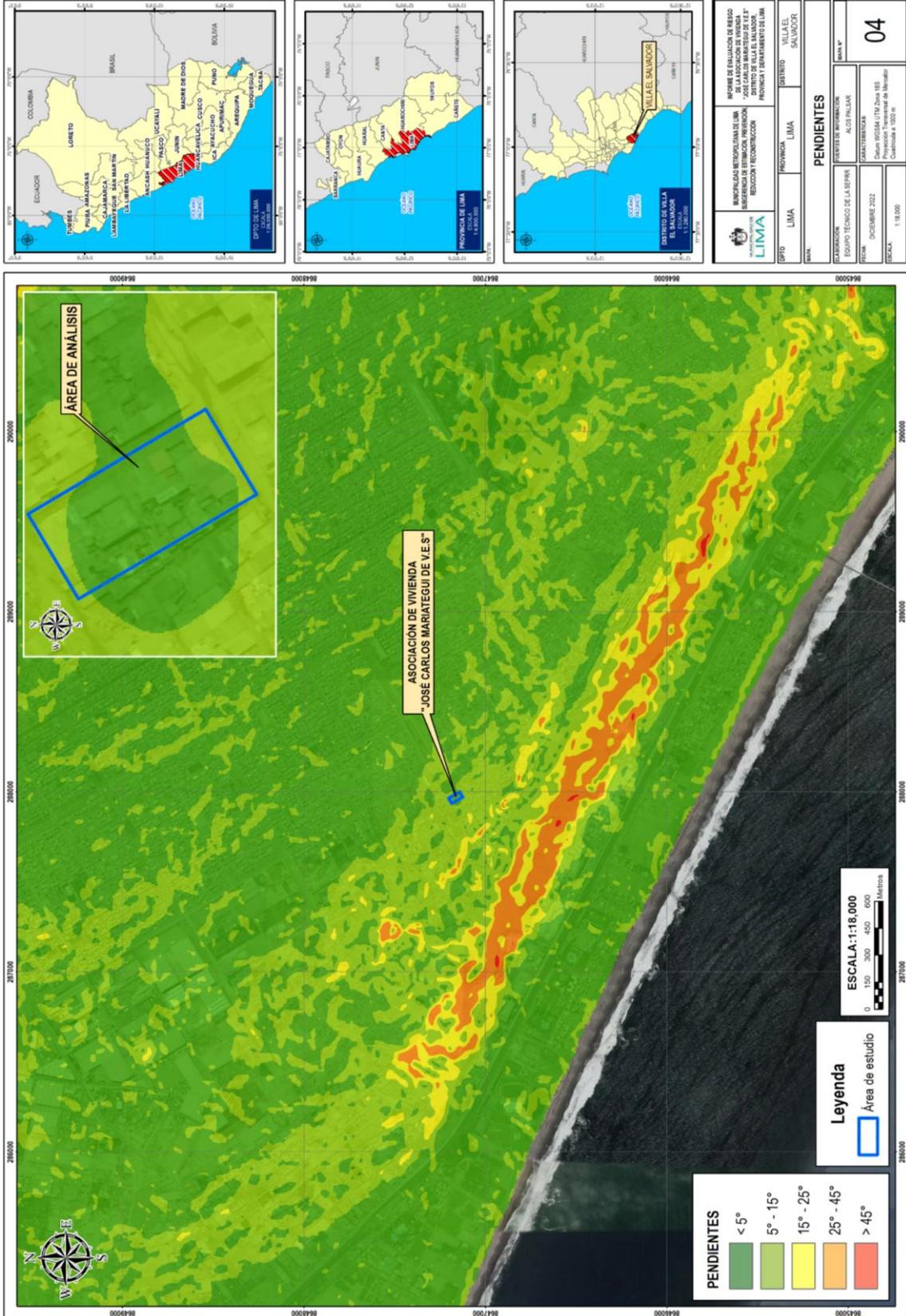
La Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES presenta predominantemente sobre este rango de pendientes.

- **Pendiente fuerte (entre 15° a 25°)**  
Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.
- **Pendiente muy fuerte a escarpado (entre 25° a 45°)**  
Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).
- **Pendiente muy escarpada (mayor a 45°)**  
Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 5. Mapa de Pendientes



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR a partir de los datos de ALOS PALSAR

*Jose P. Montoya Delgado*  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

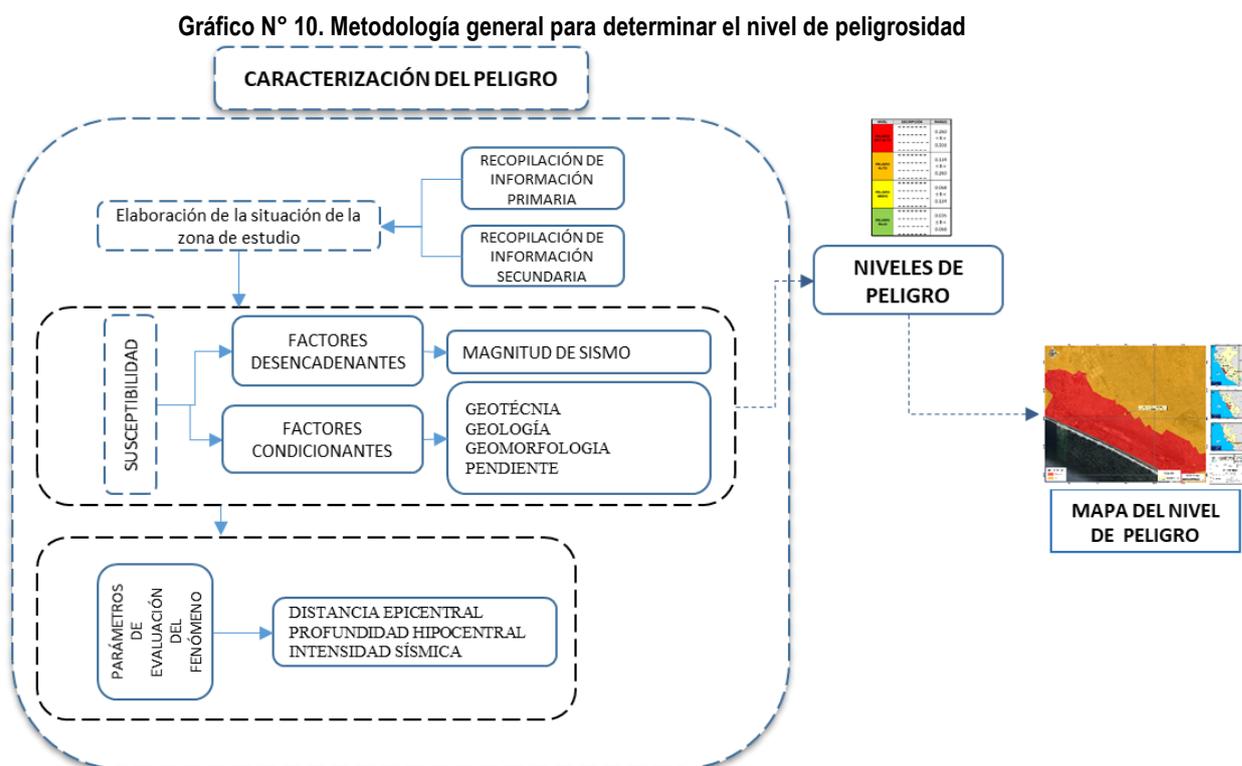


### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. El peligro identificado para el ámbito de estudio es el **SISMO**.

#### 3.1. Metodología para la determinación del Peligro

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Sismo, se recurrió a los alcances establecidos en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión siguiendo la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico:



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

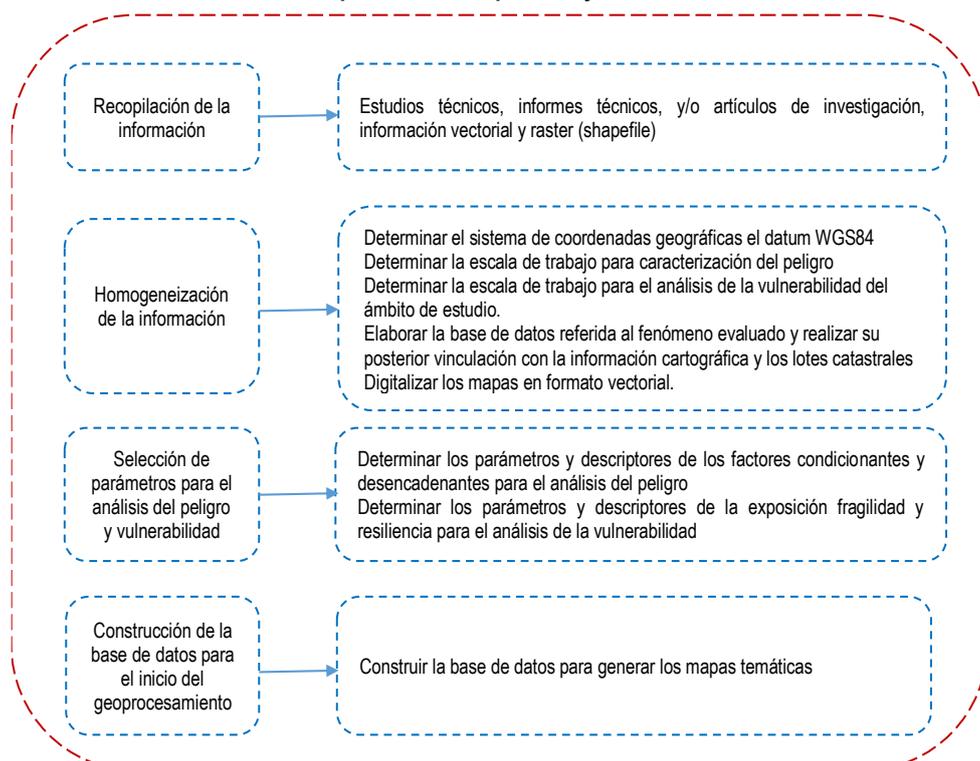
#### 3.2. Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, IGP, CISMID), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, suelos, geología y geomorfología, geotécnica del distrito de Villa El Salvador y del área de estudio correspondiente a la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, que forma parte de dicho distrito, para el fenómeno correspondiente a sismo.

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Gráfico N° 11. Esquema de Recopilación y Análisis de Información



Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

### 3.2.1. Coordinación con los dirigentes

Para el inicio del trabajo, se realizó las coordinaciones previas con el Dirigente de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, el sr Claudio Palomino Huañahue para que se nos brindara la información necesaria y la colaboración de las personas residentes de la asociación, esto con el fin de asegurar que el trabajo de campo sea efectivo y sin inconvenientes.

### 3.2.2. Levantamiento de Información en Campo

El trabajo de campo se organizó y coordinó con el Sr. Jaime Claudio Palomino Huañahue (Dirigente). El trabajo se culminó en un día, cubriendo el total de lotes indicados en el plano de trazado y lotización brindados.

Para el levantamiento de información social, económica, física y ambiental de la vivienda se usó el aplicativo ArcGis Survey 123, el cual nos permitió subir información directamente hacia la nube y bajarlo en formatos PDF y Shapefile para el posterior análisis de vulnerabilidad.

Se priorizaron las siguientes variables:

- Número de lote y manzana
- Material predominante de paredes y de techo
- Estado de la conservación de la vivienda.
- Niveles de edificación.
- Población por grupo etario.
- Ocupación laboral del jefe de familia.
- Ingreso mensual
- Actitud frente al riesgo.
- Capacitación en GRD
- Entre otros.

  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



Todos los puntos tomados con el aplicativo, fueron incluidos con las fotografías frontal y lateral de cada lote respectivamente.

Figura N° 9. Formulario Digital para el levantamiento de información

The form is divided into three main sections: 'INICIO', 'DIMENSIÓN SOCIAL', and 'DIMENSIÓN ECONÓMICA'. It includes fields for survey details, demographic data, and housing characteristics.

**INICIO**

- Encargado de la Encuesta\*: [Text field]
- Manzana\*: [Text field]
- Lote\*: [Text field]
- Personas presentes en el lote?
  - Presente
  - Ausente
- Registrar ubicación: [Map interface]

**DIMENSIÓN SOCIAL**

- Grupo Etario:
  - De 0 a 5 años y > de 65 años: [Dropdown]
  - De 6 a 17 años: [Dropdown]
  - De 18 años a 30 años: [Dropdown]
  - De 31 a 45 años: [Dropdown]
  - De 46 a 65 años: [Dropdown]
- Acceso a servicio de agua:
  - no tiene
  - no funciona
  - poses, conexión externa
  - conexión de agua provisional
  - conexión a red pública dentro de la vivienda

**DIMENSIÓN ECONÓMICA**

- Material predominante en las paredes:
  - Estera
  - Adobe
  - Madera/Drywall
  - Ladrillo de arcilla
  - Muro de concreto armado
- Material predominante en los techos:
  - Plástico, cartón, sin techo
  - Estera/caña con torta de barro
  - Madera
  - Plancha de Calamina o eternit
  - Concreto Armado

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Figura N° 10. Visor de consulta de Información Levantada

The interface shows a satellite map with a highlighted area and a summary table below it.

Manzana	Lote	Total de Hombres	Total de Mujeres	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 64 años	Servicios Básicos	Capacitación en GRD	Actitud al Riesgo	Nivel educativo
8	10	3	3	1	1		4		Provisional	Continua	Actitud parcialmente preventiva	Técnico y/o universitario

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

### 3.3. Identificación del Peligro

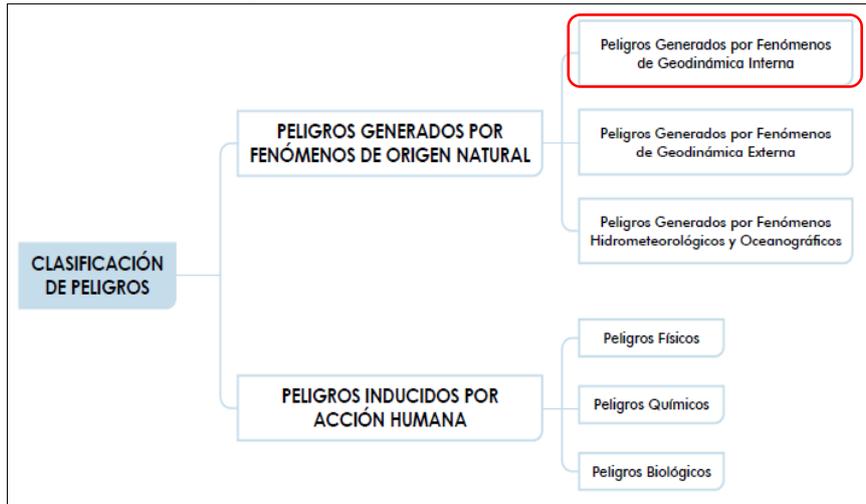
El peligro es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

De acuerdo con la normativa nacional, los peligros según su origen, pueden ser de dos clases: generados por fenómenos de origen natural y los inducidos por la acción humana o antrópicos, tal como se puede visualizar en el cuadro a continuación:

*[Handwritten Signature]*  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



Figura N° 11. Clasificación de peligros



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenomenos Naturales 2da Version - CENEPRED

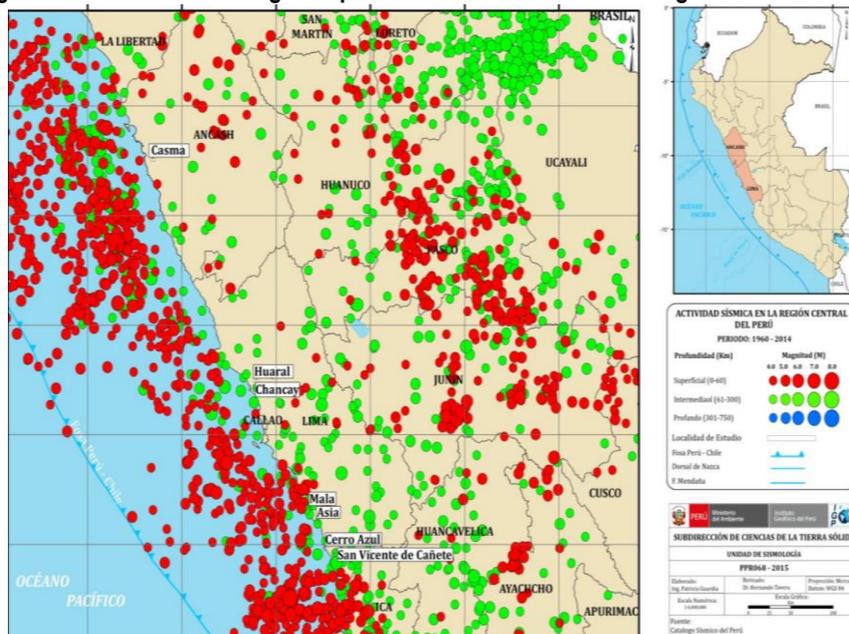
Para identificar y caracterizar el peligro, previa a la visita de campo se recopiló información generada por las entidades técnico-científicas, para luego con el levantamiento de información en campo, contrastarla en gabinete de las investigaciones del CISMID, INGEMMET-IGP, entre otros.

Como resultado se ha identificado que, el ámbito de estudio presenta peligro de origen natural por Sismo.

### 3.4. Caracterización del Peligro

El borde occidental del Perú, se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región central presenta actividad sísmica de tipo superficial (profundidad menor a 60 km) e intermedia (profundidad entre 61 y 350 km), siendo los primeros de mayor peligro debido a que frecuentemente alcanzan magnitudes elevadas y al tener sus focos cerca de la superficie, producen daños y efectos importantes en las ciudades costeras, y una de estas ciudades es Lima.

Figura N° 12. Sismicidad Regional para el borde occidental de la región central del Perú

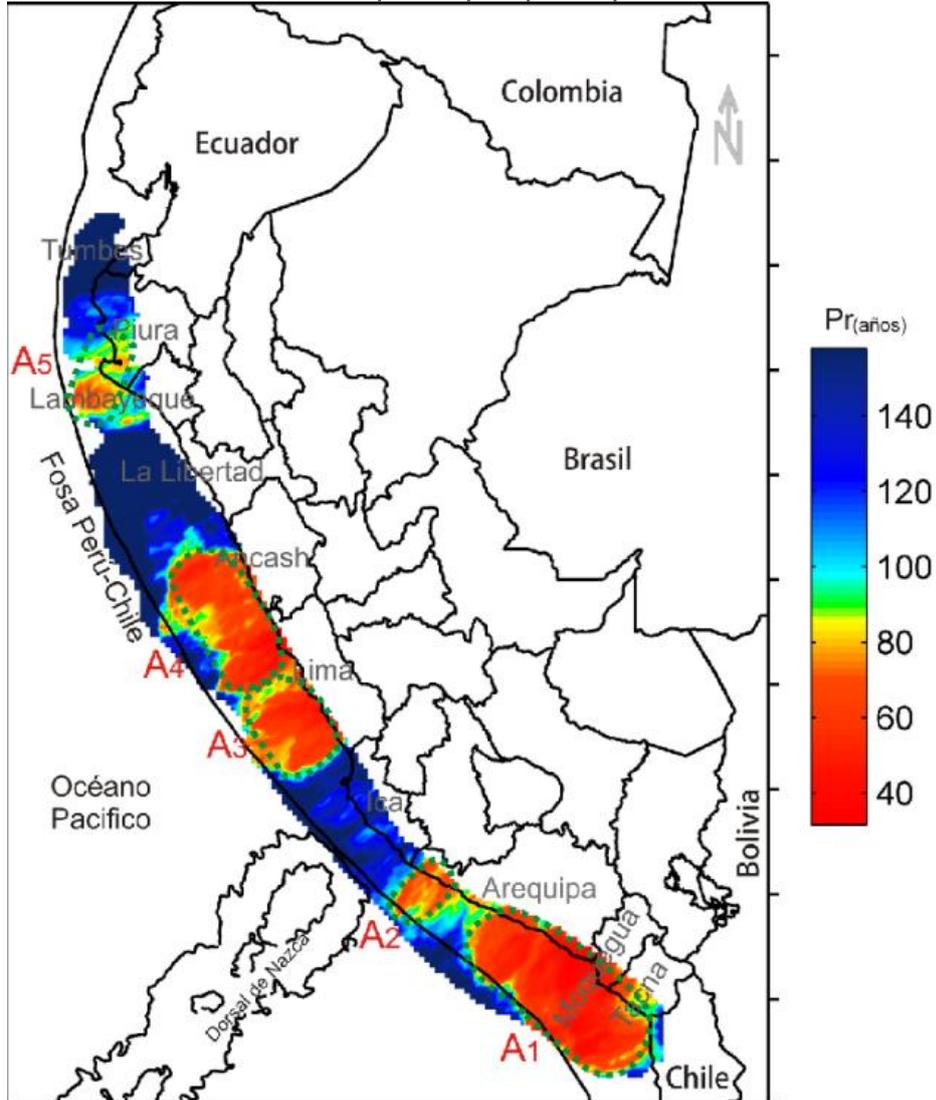


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de IGP

*Jose P. Montoya Delgado*  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

De acuerdo al IGP<sup>7</sup>, en la región central del Perú existen dos asperezas o zonas de acoplamiento máximo asociadas al terremoto de 1746 (es decir que, de acuerdo a la distribución espacial de las áreas de ruptura de grandes sismos, para la región centro del Perú se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que viene acumulando energía del año 1746, se indica del mismo modo que los sismos ocurridos en 1940, 1966, 1970, 1974 y 2007 presentaron magnitudes iguales o inferiores a 8.0 Mw por lo que no habrían liberado el total de energía aun acumulada), se indica que la magnitud de sismo esperada para la región centro en donde se emplaza el área de estudio es de 8.0 Mw o superior, por lo que ante la ocurrencia de un sismo de tales características la población y sus medios de vida ubicadas en zonas de riesgo como en suelos inestables y con condiciones de vulnerabilidad se verían seriamente afectados.

Figura N° 13. Periodos de retorno local para las principales asperezas identificadas

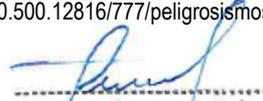


Fuente: Instituto Geofísico del Perú

Por estas características del área en donde se emplaza la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES se determinó realizar un análisis de riesgo frente a Sismos (fenómeno de origen natural).



<sup>7</sup> <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/777/peligrosismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

## A. Peligro por Sismo

El Instituto Geofísico del Perú – IGP, define a los sismos como el proceso de generación y liberación de energía que posteriormente se propaga en forma de ondas por el interior de la tierra. Al llegar a la superficie, estas ondas son registradas por las estaciones sísmicas y percibidas por la población y por las estructuras. En el Perú la distribución espacial de los sismos ha permitido definir la existencia de tres fuentes sismogénicas importantes (H. Tavera). La primera y más importante fuente, la constituye la superficie de fricción entre las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana, presente en el borde occidental del Perú. La probabilidad de ocurrencia de sismos constituye la principal amenaza para la ciudad de Lima.

Se identificó como peligro el sismo, debido a que el Perú se encuentra ubicado al borde del encuentro de dos placas tectónicas: La placa sudamericana que choca y se monta sobre la placa de Nazca, (subducción), lo cual causa la mayor parte de los macro sismos en la costa occidental de América.

La subducción origina fricción entre las placas tectónicas y la acumulación de esfuerzos entre ellas; según Tavera y Bernal (2005) cuando las fuerzas que movilizan a las placas superan al total de las fuerzas que se oponen, entonces el deslizamiento de una de las placas se realizará de manera violenta produciéndose un sismo.

### Características de un sismo:

Los sismos son fenómenos que representan la liberación de energía interna de la tierra, mediante la ruptura de las capas de corteza y que se manifiesta como movimientos ondulatorios que pueden llegar a alcanzar magnitudes variadas. Cuando los movimientos sísmicos de mayores magnitudes y alcanzan intensidades mayores cobran la denominación de terremotos y cuando son leves, se les denomina temblores.

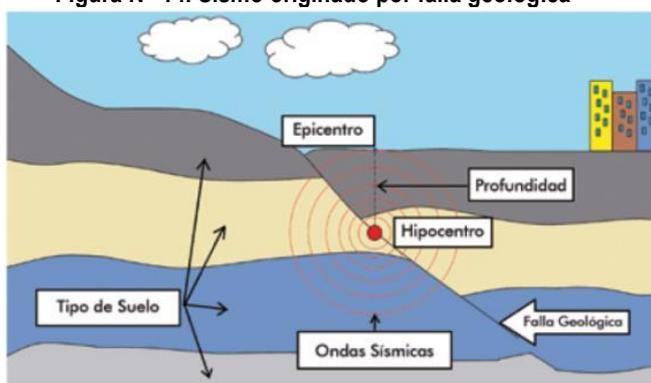
### PARÁMETROS SÍSMICOS:

**Distancia al epicentro.** Es la distancia horizontal medida desde el epicentro hasta un punto geográfico en la superficie terrestre.

**Epicentro.** Es la proyección vertical del hipocentro en la superficie terrestre, se representa en coordenadas geográficas o coordenadas UTM.

**Hipocentro (profundidad del sismo).** Punto en el interior de la tierra donde comienza la ruptura, también se le conoce como foco sísmico.

Figura N° 14. Sismo originado por falla geológica



Fuente: CENEPRED

**Hora origen.** Hora en que se inicia la ruptura, se expresa generalmente en tiempo universal, denominado Coordinated Universal Time o UTC. Son 5 horas adicionales a la hora local del Perú.

  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

**Intensidad sísmica.** La intensidad sísmica es una medida cualitativa de los efectos causados en las personas, viviendas, infraestructura y en la naturaleza. A diferencia de la magnitud, la intensidad originada por un sismo puede variar en distintos puntos geográficos, la tendencia es que a mayor cercanía del epicentro los efectos son mayores. La escala de intensidad sísmica más utilizada en nuestro medio es la escala de Mercalli Modificada que tiene doce grados los cuales se expresan en números romanos.

**Magnitud.** La magnitud representa la energía liberada en el hipocentro, el valor de la magnitud de un sismo en particular es único, no está relacionada con el lugar de ubicación de un punto geográfico.

ML, parámetro de magnitud propuesto por Richter en 1935, para aplicarla en sismos del Sur de California. La definición original está dada en función de la amplitud máxima de las ondas sísmicas, registradas en un sismógrafo Wood Anderson ubicado a 100 Km de distancia del epicentro. Esta escala comenzó a traer problemas cuando se aplicó a distintas regiones, ya que la forma de los registros depende del tipo de sismo y el tipo de estructura donde se propagan las ondas sísmicas; esto a su vez responde a características particulares del terreno.

- Mb, utilizada para el cálculo de la magnitud de telesismos (sismos ubicados a distancias mayores a 500 Km), con hipocentros (0-70 Km) superficiales.
- MS, magnitud basada en la amplitud de ondas superficiales. Se emplea para telesismos superficiales.
- Md, magnitud basada en la duración o CODA del evento sísmico. Se utiliza generalmente cuando un sismo se produce cerca a la estación sísmica y los sismogramas se saturan, en estos casos es difícil identificar la amplitud de la señal. La cuantificación de esta magnitud está en función de la duración de la señal y la distancia epicentral.
- Mw, calculada a partir del momento sísmico (parámetro que relaciona las dimensiones de la fuente sísmica: rigidez del medio donde se produce el movimiento (u), el área de dislocación (S) y el desplazamiento medio de la misma (d)).  
 $M_w = (2/3) \log m_0 - 10.7$   
Donde:  $M_0$  es el momento escalar en dinas-cm.

**Distancia al epicentro.** Es la distancia horizontal medida desde el epicentro hasta un punto geográfico en la superficie terrestre.

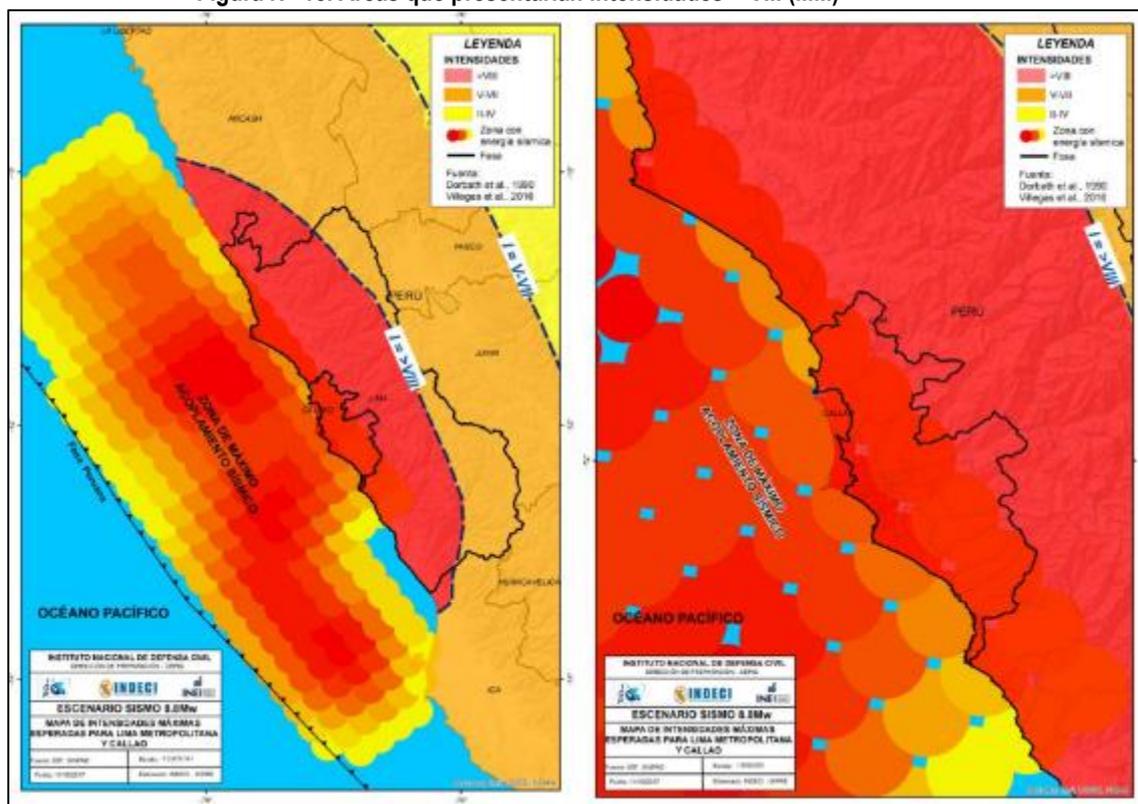
**Intensidad sísmica.** La intensidad sísmica es una medida cualitativa de los efectos causados en las personas, viviendas, infraestructura y en la naturaleza. A diferencia de la magnitud, la intensidad originada por un sismo puede variar en distintos puntos geográficos, la tendencia es que a mayor cercanía del epicentro los efectos son mayores. De acuerdo a las áreas de intensidad, se estima que, a nivel nacional, un total de 182 distritos estarían expuestos y/o sometidos a intensidad  $\geq$  VIII (MM), 596 a intensidades entre V y VII (MM) y 1,083 a intensidad entre II y IV (MM).

Es importante señalar que gran parte de las provincias y distritos ubicados en la zona occidental de la región Lima se verían sometidas a intensidades  $>$  VIII (MM). En cuanto a Lima Metropolitana y El Callao, evidentemente serían expuestas a las más altas intensidades debido a su cercanía a la zona de ruptura, además se espera que ocurran efectos de licuefacción de suelos en la costa, efectos de subsidencia, asentamiento y otros peligros asociados como tsunamis, movimientos en masa, derrame de sustancias químicas (puerto Callao), incendios, explosiones, entre otros.



  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Figura N° 15. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM)

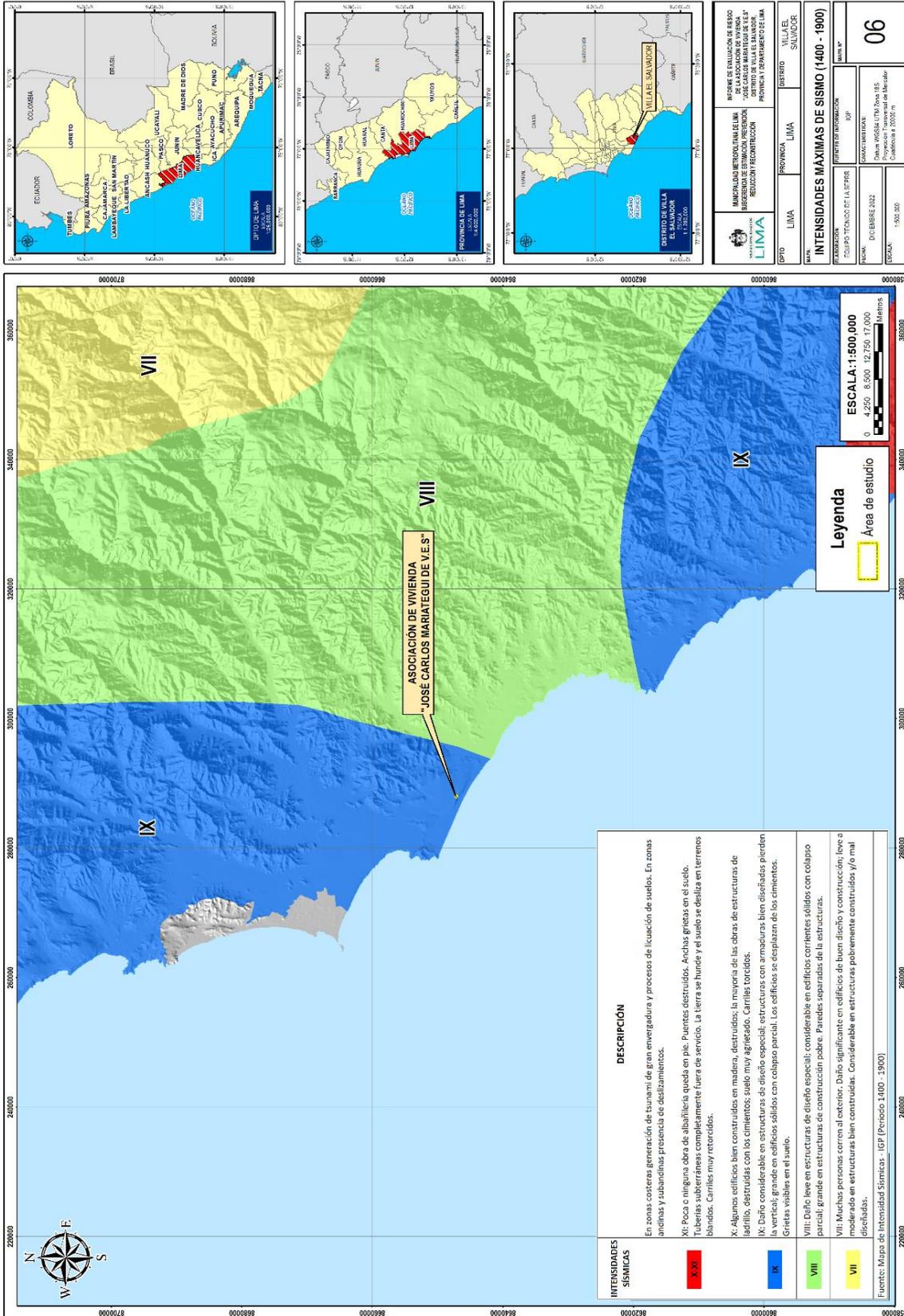


Fuente: INDECI. Escenario Sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8 Mw 2017



*Jose P. Montoya Delgado*  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ

Mapa N° 6. Mapa de Intensidades Máximas (1400 - 1900)



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

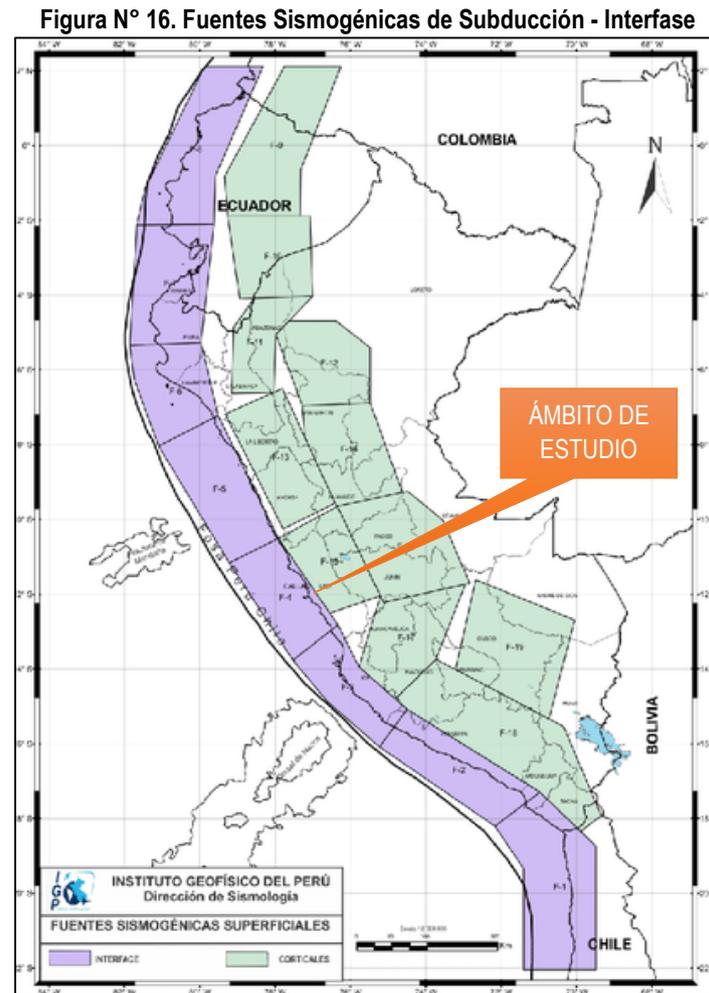


  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ

## FUENTES SISMOGÉNICAS:

Según el estudio “Re-Evaluación de Peligro Sísmico en Perú” realizado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en el 2014, en la cual se han delimitado fuentes sismogénicas que es aquella línea, área o volumen geográfico que presenta similitudes geológicas, geofísicas y sísmicas, a tal punto que puede asegurarse que su potencial sísmico es homogéneo en toda la fuente; es decir, que el (los) proceso de generación y recurrencia de sismos es espacial y temporalmente homogéneo.

La zona de estudio está dentro de la fuente de Subducción – Interfase “F-4” (Siguiete figura), a la cual mediante algoritmos se han calculado sus parámetros de recurrencia, parámetros que serán utilizados para la evaluación del peligro sísmico para fines del presente estudio.



Fuente: IGP

Para la fuente de Subducción – Interfase “F-4”, se determinaron los siguientes parámetros sismogénicos:

Magnitud mínima	:	4.3 Mw
Magnitud máxima	:	8.6 Mw
$\beta$	:	1.69
Tasa	:	4.24
Profundidad	:	30-60 km



  
-----  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
RJ. N° 019-2019-CENEPREDJ

### 3.5. Parámetros de Evaluación del Peligro – Ponderación de parámetros

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico que desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los parámetros que caracterizan el peligro (Saaty, 1980) cuyo resultado busca indicar la importancia relativa de comparación de parámetros. Se han seleccionado los parámetros: Distancia del epicentro, profundidad hipocentral e Intensidad Sísmica (MM).

**Tabla N° 15. Parámetros y descriptores de los Parámetros de Evaluación**

DISTANCIA DEL EPICENTRO	PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL	INTENSIDAD (MM)
< 20 km	Menores de 30 Km	XI y XII Destrucción Total
21– 50 km	De a 31 a 60 Km	IX y X Destrucción y daños parcial
51- 70 km	De 61 a 150 Km	VI, VII y VIII Daños ligeros o grandes, sentido por todos
71-100 km	De 151 a 300 Km	III, IV y V Sentido por muchos
>100 km	Mayores de 301 Km	II, I Casi nadie lo siente

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

#### a) Parámetros de Evaluación

**Tabla N° 16. Matriz de comparación de pares, Parámetro de Evaluación**

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Distancia al Epicentro	Profundidad Hipocentral	Intensidad Sísmica
Distancia al Epicentro	1.00	2.00	3.00
Profundidad Hipocentral	0.50	1.00	2.00
Intensidad Sísmica	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 17. Matriz de normalización de los Parámetro de Evaluación**

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	Distancia al Epicentro	Profundidad Hipocentral	Intensidad Sísmica	Vector Priorización
Distancia al Epicentro	0.545	0.571	0.500	<b>0.539</b>
Profundidad Hipocentral	0.273	0.286	0.333	<b>0.297</b>
Intensidad Sísmica	0.182	0.143	0.167	<b>0.164</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los Parámetro de Evaluación**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>IC</b>	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	<b>RC</b>	0.009

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**b) Parámetro: DISTANCIA AL EPICENTRO**

**Tabla N° 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Distancia al Epicentro**

DISTANCIA DEL EPICENTRO	< 20 km	21– 50 km	51- 70 km	71-100 km	>100 km
< 20 km	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
21– 50 km	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
51- 70 km	0.20	0.33	<b>1.00</b>	4.00	6.00
71-100 km	0.14	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00
>100 km	0.11	0.14	0.17	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.79	4.68	9.42	17.33	26.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 19. Matriz de normalización del parámetro Distancia al Epicentro**

DISTANCIA DEL EPICENTRO	< 20 km	21– 50 km	51- 70 km	71-100 km	>100 km	Vector Priorización
< 20 km	0.560	0.642	0.531	0.404	0.346	<b>0.496</b>
21– 50 km	0.187	0.214	0.319	0.288	0.269	<b>0.255</b>
51- 70 km	0.112	0.071	0.106	0.231	0.231	<b>0.150</b>
71-100 km	0.080	0.043	0.027	0.058	0.115	<b>0.064</b>
>100 km	0.062	0.031	0.018	0.019	0.038	<b>0.034</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>IC</b>	0.080
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	<b>RC</b>	0.072

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



c) **Parámetro: PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL**

**Tabla N° 20. Matriz de comparación de pares del parámetro Profundidad Hipocentral**

PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL	Menores de 30 Km	De a 31 a 60 Km	De 61 a 150 Km	De 151 a 300 Km	Mayores de 301 Km
Menores de 30 Km	<b>1.00</b>	2.00	4.00	7.00	9.00
De a 31 a 60 Km	0.50	<b>1.00</b>	3.00	6.00	8.00
De 61 a 150 Km	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	6.00
De 151 a 300 Km	0.14	0.17	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Mayores de 301 Km	0.11	0.13	0.17	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	2.00	3.63	8.50	17.33	27.00
1/SUMA	0.50	0.28	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 21. Matriz de normalización del parámetro Profundidad Hipocentral**

PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL	Menores de 30 Km	De a 31 a 60 Km	De 61 a 150 Km	De 151 a 300 Km	Mayores de 301 Km	Vector Priorización
Menores de 30 Km	0.499	0.552	0.471	0.404	0.333	<b>0.452</b>
De a 31 a 60 Km	0.250	0.276	0.353	0.346	0.296	<b>0.304</b>
De 61 a 150 Km	0.125	0.092	0.118	0.173	0.222	<b>0.146</b>
De 151 a 300 Km	0.071	0.046	0.039	0.058	0.111	<b>0.065</b>
Mayores de 301 Km	0.055	0.034	0.020	0.019	0.037	<b>0.033</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.046
<b>RC</b>	0.041

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

d) **Parámetro: INTENSIDAD DE SISMO (MM)**

**Tabla N° 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad**

INTENSIDAD (MM)	XI y XII Destrucción Total	IX y X Destrucción y daños parcial	VI, VII y VIII Daños ligeros o grandes, sentido por todos	III, IV y V Sentido por muchos	II, I Casi nadie lo siente
XI y XII Destrucción Total	<b>1.00</b>	3.00	5.00	8.00	9.00
IX y X Destrucción y daños parcial	0.33	<b>1.00</b>	2.00	5.00	8.00
VI, VII y VIII Daños ligeros o grandes, sentido por todos	0.20	0.50	<b>1.00</b>	2.00	5.00
III, IV y V Sentido por muchos	0.13	0.20	0.50	<b>1.00</b>	2.00
II, I Casi nadie lo siente	0.11	0.13	0.20	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	1.77	4.83	8.70	16.50	25.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



**Tabla N° 23. Matriz de normalización del parámetro Intensidad**

INTENSIDAD (MM)	XI y XII Destrucción Total	IX y X Destrucción y daños parcial	VI, VII y VIII Daños ligeros o grandes, sentido por todos	III, IV y V Sentido por muchos	II, I Casi nadie lo siente	Vector Priorización
XI y XII Destrucción Total	0.565	0.622	0.575	0.485	0.360	<b>0.521</b>
IX y X Destrucción y daños parcial	0.188	0.207	0.230	0.303	0.320	<b>0.250</b>
VI, VII y VIII Daños ligeros o grandes, sentido por todos	0.113	0.104	0.115	0.121	0.200	<b>0.131</b>
III, IV y V Sentido por muchos	0.071	0.041	0.057	0.061	0.080	<b>0.062</b>
II, I Casi nadie lo siente	0.063	0.026	0.023	0.030	0.040	<b>0.036</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.031
<b>RC</b>	0.028

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

### 3.6. Susceptibilidad del Territorio

Se entiende por susceptibilidad ante el peligro de sismo, la predisposición a que un sismo ocurra sobre un determinado ámbito geográfico. Si en un punto geográfico se conocen las características geológicas, geomorfológicas, pendientes, climáticas, etc. y además se cuenta con información histórica de eventos sísmicos a los que motivan el estudio, entonces se puede determinar la mayor o menor susceptibilidad de la zona, lo que quiere decir que la susceptibilidad va a depender de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno.

Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de estudio para sismo, en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES se consideraron los siguientes factores desencadenantes y condicionantes:

**Tabla N° 24. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Magnitud (Mw)	Unidades geotécnicas Unidades geológicas Unidades geomorfológicas Pendiente

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).



*Jose P. Montoya Delgado*  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

### 3.6.1. Análisis del factor desencadenante

Es el parámetro responsable de la generación del peligro en el área geográfica, dado que la distribución espacial de la sismicidad indica que la actividad sísmica predominante para el ámbito de estudio se concentra en la zona de subducción de intraplaca. Tomamos como factor desencadenante la Interacción de Placas, caracterizado por la Magnitud Mw. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetro: MAGNITUD DE SISMO (Mw)

Tabla N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Mw)	Mayores a 8.5				
Mayores a 8.5	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
de 7.0 a 8.4	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
de 6.0 a 6.9	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
de 4.0 a 5.9	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
Menor de 4	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.75	14.33	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Tabla N° 26. Matriz de normalización del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Mw)	Mayores a 8.5	de 7.0 a 8.4	de 6.0 a 6.9	de 4.0 a 5.9	Menor de 4	Vector Priorización
Mayores a 8.5	0.490	0.544	0.457	0.419	0.348	<b>0.451</b>
de 7.0 a 8.4	0.245	0.272	0.343	0.349	0.304	<b>0.303</b>
de 6.0 a 6.9	0.122	0.091	0.114	0.140	0.174	<b>0.128</b>
de 4.0 a 5.9	0.082	0.054	0.057	0.070	0.130	<b>0.079</b>
Menor de 4	0.061	0.039	0.029	0.023	0.043	<b>0.039</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

#### Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.031
RC	0.028

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172667  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



### 3.6.2. Análisis de los factores condicionantes – ponderación de parámetros

Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno en estudio, en este caso los sismos.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetros: Factores Condicionantes

**Tabla N° 27. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes**

FACTORES CONDICIONANTES	Unidades Geotécnicas-sísmicas	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas	Pendientes
Unidades Geotécnicas-sísmicas	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Unidades Geológicas	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00
Unidades Geomorfológicas	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Pendientes	0.14	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.68	4.58	9.33	15.00
1/SUMA	0.60	0.22	0.11	0.07

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 28. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes**

FACTORES CONDICIONANTES	Unidades Geotécnicas-sísmicas	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas	Pendientes	Vector Priorización
Unidades Geotécnicas-sísmicas	0.597	0.655	0.536	0.467	<b>0.563</b>
Unidades Geológicas	0.199	0.218	0.321	0.267	<b>0.251</b>
Unidades Geomorfológicas	0.119	0.073	0.107	0.200	<b>0.125</b>
Pendientes	0.085	0.055	0.036	0.067	<b>0.061</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

#### Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.04
RC	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

#### b) Parámetro: Unidades Geotécnicas

**Tabla N° 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geotécnicas**

UNIDADES GEOTÉCNICAS	Zona V	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I
Zona V	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00	8.00
Zona IV	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00
Zona III	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00
Zona II	0.17	0.25	0.33	<b>1.00</b>	2.00
Zona I	0.13	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	1.88	4.75	8.58	14.50	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**Tabla N° 30. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geotécnicas**

UNIDADES GEOTÉCNICAS	Zona V	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I	Vector Priorización
Zona V	0.533	0.632	0.466	0.414	0.381	<b>0.485</b>
Zona IV	0.178	0.211	0.350	0.276	0.286	<b>0.260</b>
Zona III	0.133	0.070	0.117	0.207	0.190	<b>0.143</b>
Zona II	0.089	0.053	0.039	0.069	0.095	<b>0.069</b>
Zona I	0.067	0.035	0.029	0.034	0.048	<b>0.043</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**c) Parámetro: Unidades Geológicas**

**Tabla N° 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas**

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos eólicos antiguo (Qp-eo)	Depósito eólico (Q-eo)	Depósitos marinos (Q-ma)	Depósito aluvial reciente (Qh-al)	Depósito aluvial antiguo (Qp-al)
Depósitos eólicos antiguos (Qp-eo)	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00	8.00
Depósito eólico (Q-eo)	0.33	<b>1.00</b>	2.00	4.00	5.00
Depósitos marinos (Q-ma)	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
Depósito aluvial reciente (Qh-al)	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Depósito aluvial antiguo (Qp-al)	0.13	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	1.88	4.95	7.83	13.50	19.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 32. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geológicas**

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos eólicos antiguo (Qp-eo)	Depósito eólico (Q-eo)	Depósitos marinos (Q-ma)	Depósito aluvial reciente (Qh-al)	Depósito aluvial antiguo (Qp-al)	Vector Priorización
Depósitos eólicos antiguo (Qp-eo)	0.533	0.606	0.511	0.444	0.421	<b>0.503</b>
Depósito eólico (Q-eo)	0.178	0.202	0.255	0.296	0.263	<b>0.239</b>
Depósitos marinos (Q-ma)	0.133	0.101	0.128	0.148	0.158	<b>0.134</b>
Depósito aluvial reciente (Qh-al)	0.089	0.051	0.064	0.074	0.105	<b>0.077</b>
Depósito aluvial antiguo (Qp-al)	0.067	0.040	0.043	0.037	0.053	<b>0.048</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.018
RC	0.016

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

d) **Parámetro: Unidades Geomorfológicas**

**Tabla N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Mantos de arena (M-a)	Terraza Marina (T-m)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Colinas y lomas en roca sedimentaria (RCL-rs)	Colinas y lomas en roca intrusiva (RCL-ri)
Mantos de arena (M-a)	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00	8.00
Terraza Marina (T-m)	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.25	0.33	<b>1.00</b>	2.00	4.00
Colinas y lomas en roca sedimentaria (RCL-rs)	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Colinas y lomas en roca intrusiva (RCL-ri)	0.13	0.20	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	1.88	4.78	8.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.11	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 34. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Mantos de arena (M-a)	Terraza Marina (T-m)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Colinas y lomas en roca sedimentaria (RCL-rs)	Colinas y lomas en roca intrusiva (RCL-ri)	Vector Priorización
Mantos de arena (M-a)	0.533	0.627	0.457	0.444	0.400	0.492
Terraza Marina (T-m)	0.178	0.209	0.343	0.296	0.250	0.255
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.133	0.070	0.114	0.148	0.200	0.133
Colinas y lomas en roca sedimentaria (RCL-rs)	0.089	0.052	0.057	0.074	0.100	0.074
Colinas y lomas en roca intrusiva (RCL-ri)	0.067	0.042	0.029	0.037	0.050	0.045

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.035
<b>RC</b>	0.031

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRÉD-J



e) **Parámetro: Pendientes**

**Tabla N° 35. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente**

PENDIENTES	> 45°	25° - 45°	15° - 25°	5° - 15°	< 5°
> 45°	<b>1.00</b>	3.00	5.00	6.00	8.00
25° - 45°	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	6.00
15° - 25°	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
5° - 15°	0.17	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
< 5°	0.13	0.17	0.20	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 36. Matriz de normalización del parámetro pendiente**

PENDIENTES	> 45°	25° - 45°	15° - 25°	5° - 15°	< 5°	Vector Priorización
> 45°	0.548	0.638	0.524	0.391	0.348	0.490
25° - 45°	0.183	0.213	0.315	0.326	0.261	0.259
15° - 25°	0.110	0.071	0.105	0.196	0.217	0.140
5° - 15°	0.091	0.043	0.035	0.065	0.130	0.073
< 5°	0.068	0.035	0.021	0.022	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.073
<b>RC</b>	0.066

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**3.7. Análisis de Elementos Expuestos**

Los elementos expuestos susceptibles identificados en el área de influencia de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES son: la población, viviendas, infraestructura (luz, agua y desagüe), equipamiento urbano, que podrían sufrir los efectos ante el impacto del peligro por Sismo. A continuación, se muestran los principales elementos expuestos de acuerdo a la información recopilada en campo.

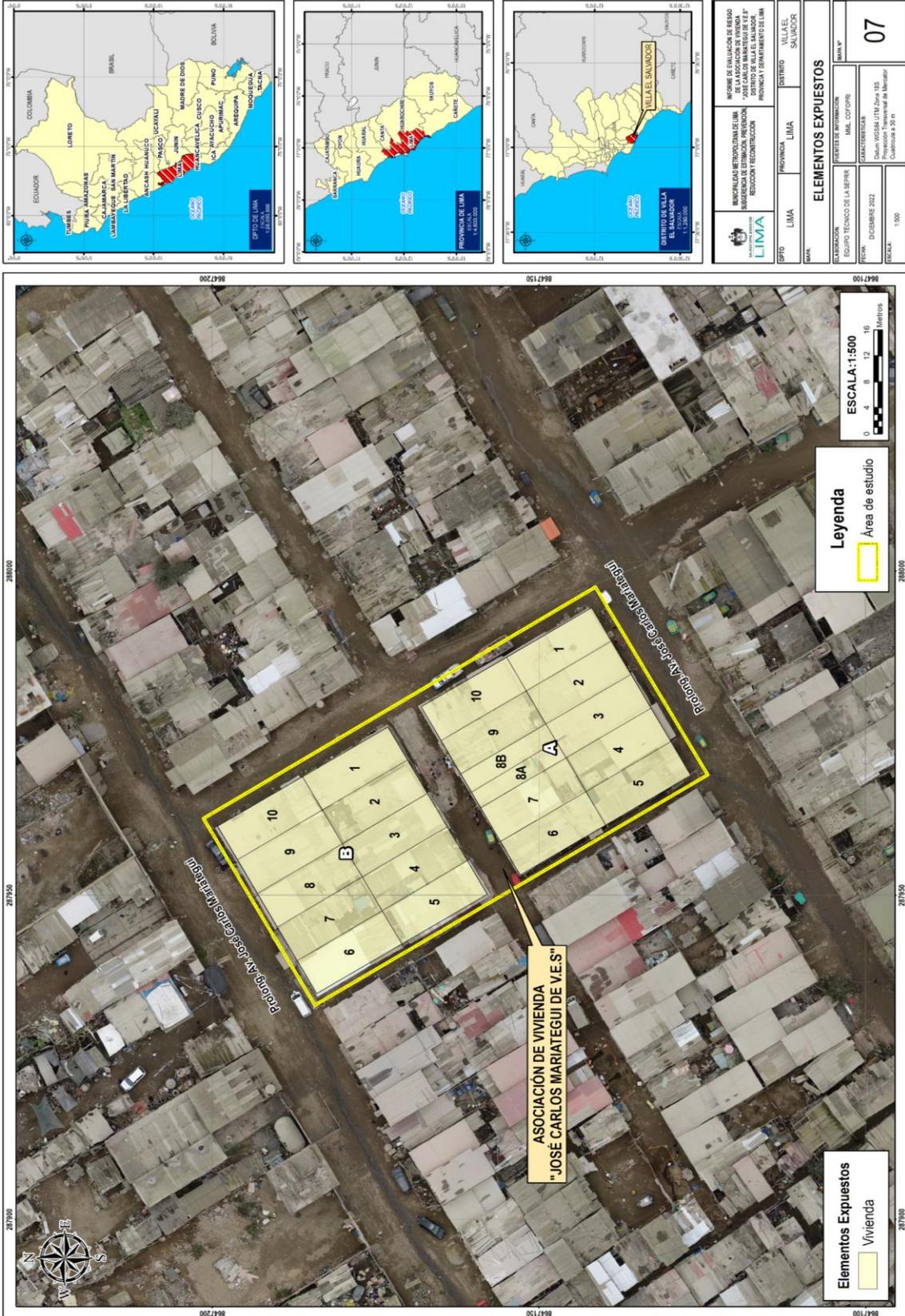
**A. Población, vivienda e infraestructura**

La población que se encuentra en el ámbito de estudio cuenta con 80 habitantes, 21 viviendas como elementos expuestos ante el impacto del peligro de sismo.

  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Mapa N° 7. Mapa de Elementos Expuestos



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



### 3.8. Definición de Escenario

Se ha considerado el escenario más crítico: una magnitud mayor a 8.5 Mw, el ámbito de estudio, ubicado en zonificación geotécnica IV con una geología de Depósito eólico antiguo (Qp-eo), situadas en Mantos de arena (M-a), de pendiente moderada (5° - 15°). el cual ocasionaría daños a los elementos expuestos en sus dimensiones física, social y económica de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES.

### 3.9. Niveles de Peligro

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Tabla N° 37. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO DE PELIGRO
MUY ALTO	$0.265 \leq P \leq 0.484$
ALTO	$0.139 \leq P < 0.265$
MEDIO	$0.071 \leq P < 0.139$
BAJO	$0.041 \leq P < 0.071$

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

### 3.10. Estratificación del Nivel de Peligro

En la siguiente tabla se muestra la matriz de estratificación de peligros obtenido:

Tabla N° 38. Matriz de Estratificación del Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación V y/o IV, con una geología de Depósito eólico antiguo (Qp-eo), situadas en Mantos de arena (M-a), de pendiente Muy escarpada > 45°.	$0.265 \leq P < 0.484$
Peligro Alto	Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación IV, con una geología de Depósito eólico (Q-eo), situadas en una Terraza Marina (T-m), en pendiente abrupta (25°-45°).	$0.139 \leq P < 0.265$
Peligro Medio	Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación III, con una geología de Depósitos Marinos (Q-ma), situadas en Llanura o planicie aluvial (Pl-al), en pendiente fuerte (15°-25°).	$0.071 \leq P < 0.139$
Peligro Bajo	Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación I y II, con una geología de Depósito Aluvial (Qp-al) y situadas en Colinas y Lomada de rocas sedimentarias (RCL-rs) y Colina y Lomada en Roca Intrusiva (RCL-ri), en pendiente moderada (5°-10°) y llanos (<5°).	$0.034 \leq P < 0.071$

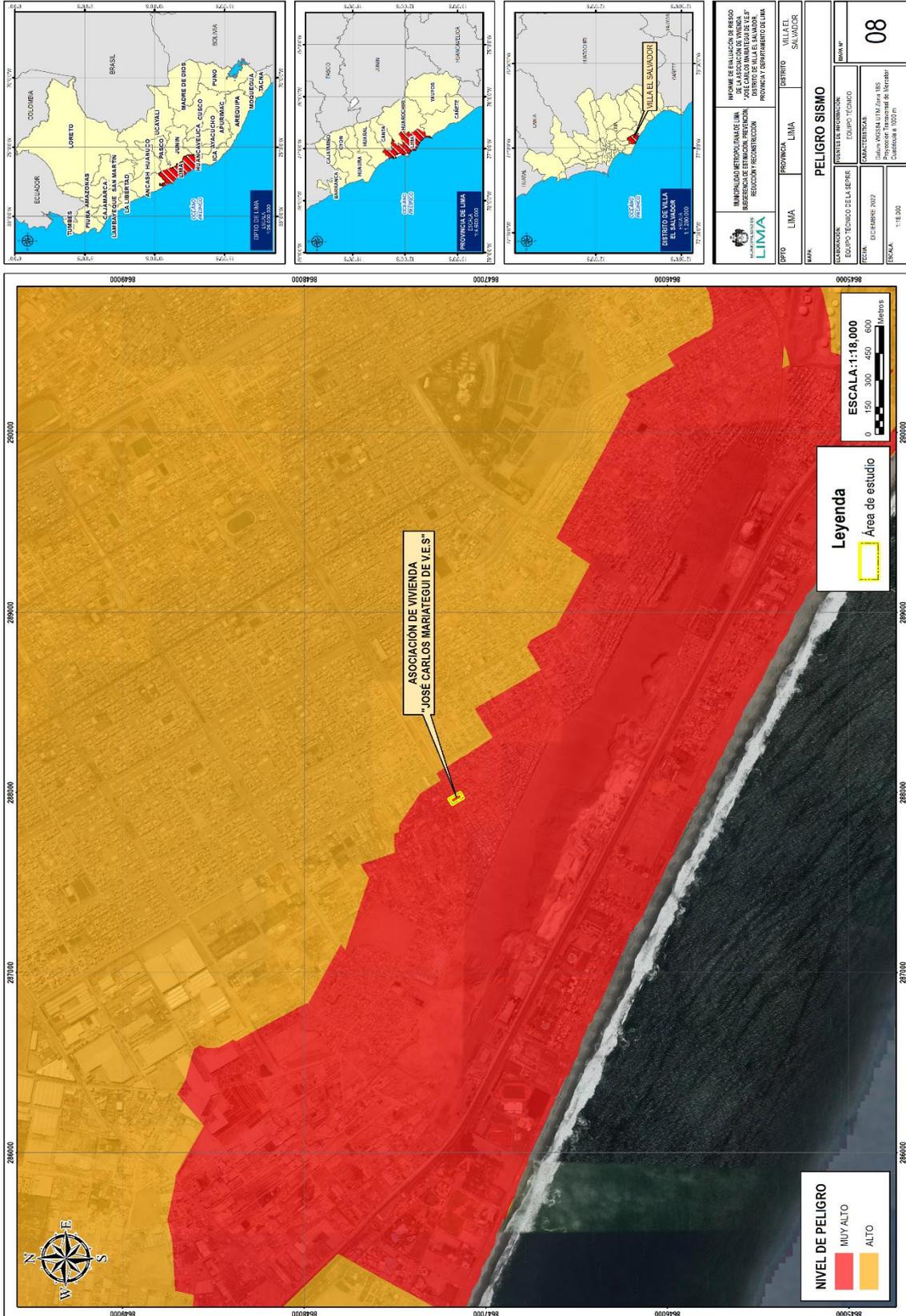
Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRD-J



3.11. Mapa de Peligro

Mapa N° 8. Peligro por Sismo



Fuente: Equipo técnico de la SEPR, 2022

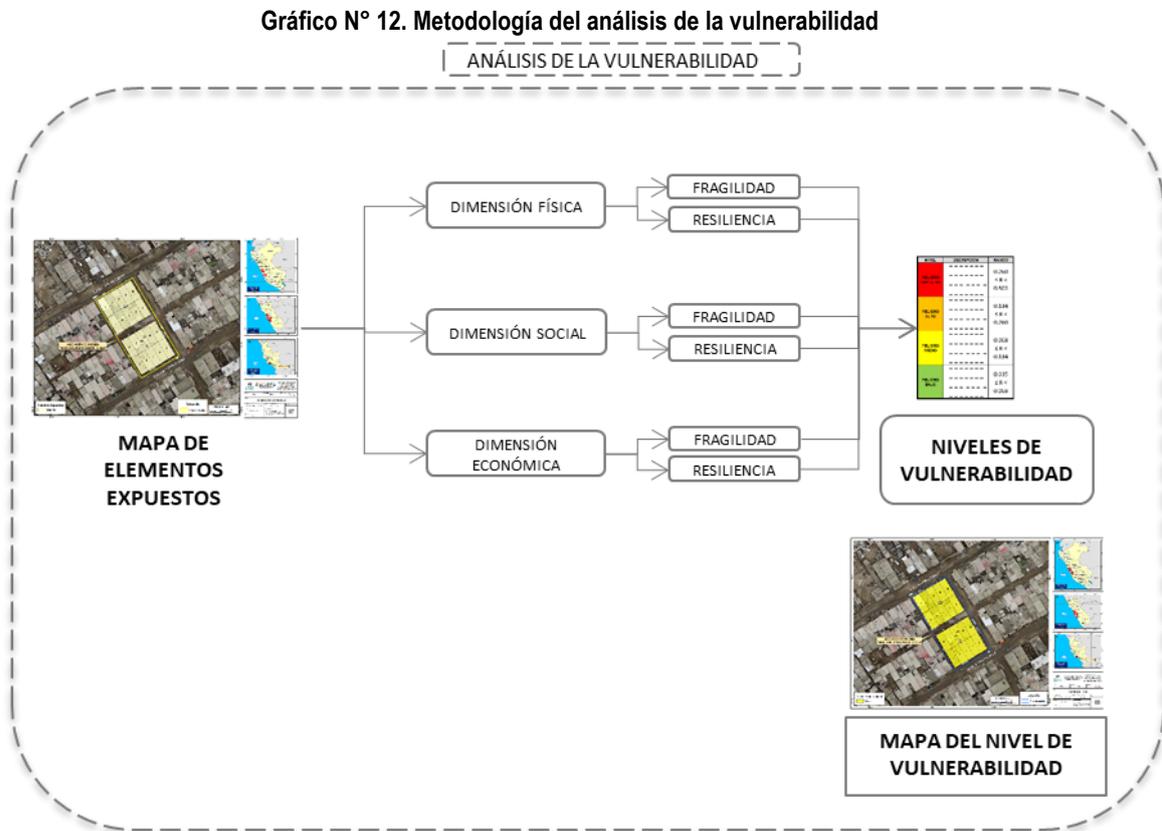
*Jose P. Montoya Delgado*  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utilizó la siguiente metodología como se muestra en el siguiente gráfico:



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el ámbito de estudio de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES ubicado en el distrito de Villa el Salvador, se ha considerado realizar el análisis de la vulnerabilidad en la dimensión física, social y económica, utilizando los factores de la fragilidad y la resiliencia.

**La Fragilidad**, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, la fragilidad reside en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno.

**La Resiliencia**, está referida a la capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, actividades económicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro o amenaza, así como, de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



## 4.2. Análisis de la Dimensión Física

Está relacionada a las condiciones específicas de infraestructura y ubicación de la comunidad, centro poblado o sector que pueden sufrir los efectos (daños y pérdidas) por acción del peligro.

Las características de las estructuras, ayudan a determinar la vulnerabilidad de las construcciones tomando como base los elementos como el tipo de materiales con el que está construido la edificación, estado de conservación la cual determina el deterioro y el mantenimiento, antigüedad, ubicación geográfica; todas estas características influyen notoriamente en el comportamiento de la construcción ante un sismo, de igual forma se da en los servicios básicos de luz, agua y desagüe.

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión física, se evaluaron los siguientes parámetros.

Tabla N° 39. Parámetros de Dimensión Física

FRAGILIDAD FÍSICA	RESILIENCIA FÍSICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material predominante de muros</li> <li>- Elevación de la edificación</li> <li>- Estado de Conservación</li> <li>- Antigüedad de la construcción</li> <li>- Material predominante de techos</li> </ul>	Cumplimiento de la normatividad.

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

### 4.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Física – ponderación de parámetros

Se analiza la fragilidad mediante las variables y/o parámetros; para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión física, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetros: Fragilidad Física

Tabla N° 40. Matriz de comparación de pares de la Fragilidad Física

FRAGILIDAD FÍSICA	Material predominante de muros	Elevación de la edificación	Estado de Conservación	Antigüedad de la construcción	Material predominante de techos	Acceso a los Servicios Básicos
Material predominante de muros	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
Elevación de la edificación	<b>0.33</b>	<b>1.00</b>	2.00	4.00	5.00	6.00
Estado de Conservación	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	5.00
Antigüedad de la construcción	0.20	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
Material predominante de techos	0.17	0.20	0.25	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	2.00
Acceso a los Servicios Básicos	0.14	0.17	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.09	5.12	7.95	12.83	18.50	24.00
1/SUMA	0.48	0.20	0.13	0.08	0.05	0.04

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRD-J



**Tabla N° 41. Matriz de normalización del parámetro Fragilidad Física**

FRAGILIDAD FÍSICA	Material predominante de muros	Elevación de la edificación	Estado de Conservación	Antigüedad de la construcción	Material predominante de techos	Acceso a los Servicios Básicos	Vector Priorización
Material predominante de muros	0.478	0.586	0.503	0.390	0.324	0.292	<b>0.429</b>
Elevación de la edificación	0.159	0.195	0.252	0.312	0.270	0.250	<b>0.240</b>
Estado de Conservación	0.119	0.098	0.126	0.156	0.216	0.208	<b>0.154</b>
Antigüedad de la construcción	0.096	0.049	0.063	0.078	0.108	0.125	<b>0.086</b>
Material predominante de techos	0.080	0.039	0.031	0.039	0.054	0.083	<b>0.054</b>
Acceso a los Servicios Básicos	0.068	0.033	0.025	0.026	0.027	0.042	<b>0.037</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.045
RC	0.036

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**b) Parámetro: Material predominante de muros**

**Tabla N° 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de muros**

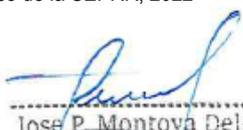
MATERIAL PREDOMINANTE DE MUROS	Estera y/o calamina, adobe	Paneles de madera, triplay, mapresa	Drywall	Ladrillo	Concreto armado
Estera y/o calamina, adobe	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00	7.00
Paneles de madera, triplay, mapresa	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00
Drywall	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
Ladrillo	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Concreto armado	0.14	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 43. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante de muros**

MATERIAL PREDOMINANTE DE MUROS	Estera y/o calamina, adobe	Paneles de madera, triplay, mapresa	Drywall	Ladrillo	Concreto armado	Vector Priorización
Estera y/o calamina, adobe	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	<b>0.444</b>
Paneles de madera, triplay, mapresa	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	<b>0.262</b>
Drywall	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	<b>0.153</b>
Ladrillo	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	<b>0.089</b>
Concreto armado	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	<b>0.053</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**c) Parámetro: Elevación de la edificación**

**Tabla N° 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Elevación de la edificación**

ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	>3 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Sin construir
>3 pisos	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00	8.00
3 pisos	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00
2 pisos	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00
1 piso	0.17	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Sin construir	0.13	0.20	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.88	4.78	8.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 45. Matriz de normalización del parámetro Elevación de la edificación**

ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	>3 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Sin construir	Vector Priorización
>3 pisos	0.533	0.627	0.466	0.419	0.381	<b>0.485</b>
3 pisos	0.178	0.209	0.350	0.279	0.238	<b>0.251</b>
2 pisos	0.133	0.070	0.117	0.209	0.190	<b>0.144</b>
1 piso	0.089	0.052	0.039	0.070	0.143	<b>0.079</b>
Sin construir	0.067	0.042	0.029	0.023	0.048	<b>0.042</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.062
RC	0.056

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**d) Parámetro: Estado de conservación**

**Tabla N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	<b>1.00</b>	3.00	5.00	6.00	8.00
Malo	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	5.00
Regular	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	3.00
Bueno	0.17	0.20	0.33	<b>1.00</b>	2.00
Muy bueno	0.13	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	1.83	4.73	9.67	15.50	19.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**Tabla N° 47. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación**

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.548	0.634	0.517	0.387	0.421	<b>0.501</b>
Malo	0.183	0.211	0.310	0.323	0.263	<b>0.258</b>
Regular	0.110	0.070	0.103	0.194	0.158	<b>0.127</b>
Bueno	0.091	0.042	0.034	0.065	0.105	<b>0.068</b>
Muy bueno	0.068	0.042	0.034	0.032	0.053	<b>0.046</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.048
<b>RC</b>	0.043

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**e) Parámetro: Antigüedad de la construcción**

**Tabla N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la construcción.**

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor de 40 años	De 21 a 40 años	De 11 a 20 años	De 5 a 10 años	Menor de 5 años
Mayor de 40 años	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00	8.00
De 21 a 40 años	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00
De 11 a 20 años	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00
De 5 a 10 años	0.17	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Menor de 5 años	0.13	0.17	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.88	4.75	8.58	14.33	22.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 49. Matriz de normalización del parámetro Antigüedad de la construcción.**

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor de 40 años	De 21 a 40 años	De 11 a 20 años	De 5 a 10 años	Menor de 5 años	Vector Priorización
Mayor de 40 años	0.533	0.632	0.466	0.419	0.364	<b>0.483</b>
De 21 a 40 años	0.178	0.211	0.350	0.279	0.273	<b>0.258</b>
De 11 a 20 años	0.133	0.070	0.117	0.209	0.182	<b>0.142</b>
De 5 a 10 años	0.089	0.053	0.039	0.070	0.136	<b>0.077</b>
Menor de 5 años	0.067	0.035	0.029	0.023	0.045	<b>0.040</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.059
<b>RC</b>	0.053

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



*Jose P. Montoya Delgado*  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

f) **Parámetro: Material predominante de techos**

**Tabla N° 50. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos.**

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	No cuenta	calamina, eternit	Calaminon	madera	Aligerado, concreto
No cuenta	<b>1.00</b>	2.00	3.00	4.00	7.00
calamina, eternit	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	4.00
Calaminon	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
madera	0.25	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Aligerado, concreto	0.14	0.25	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 51. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos.**

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	No cuenta	calamina, eternit	Calaminon	madera	Aligerado, concreto	Vector Priorización
No cuenta	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	<b>0.434</b>
calamina, eternit	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	<b>0.257</b>
Calaminon	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	<b>0.157</b>
madera	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	<b>0.096</b>
Aligerado, concreto	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	<b>0.056</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.010
<b>RC</b>	0.009

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**4.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Física – ponderación de parámetro.**

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor resiliencia de la dimensión física, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 52. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Física**

RESILIENCIA FÍSICA	Peso ponderado
Cumplimiento de la Normatividad	1.0

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

a) **Parámetro: Cumplimiento de la normatividad**

**Tabla N° 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Cumplimiento de la Normatividad**

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD	Sin leyes	Con leyes deficientemente cumplidas	Con leyes aceptablemente cumplidas	Con leyes correctamente cumplidas	Con leyes estrictamente cumplidas
Sin leyes	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00	7.00
Con leyes deficientemente cumplidas	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00
Con leyes aceptablemente cumplidas	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
Con leyes correctamente cumplidas	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Con leyes estrictamente cumplidas	0.14	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 54. Matriz de normalización del parámetro Cumplimiento de la Normatividad**

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD	Sin leyes	Con leyes deficientemente cumplidas	Con leyes aceptablemente cumplidas	Con leyes correctamente cumplidas	Con leyes estrictamente cumplidas	Vector Priorización
Sin leyes	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	<b>0.444</b>
Con leyes deficientemente cumplidas	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	<b>0.262</b>
Con leyes aceptablemente cumplidas	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	<b>0.153</b>
Con leyes correctamente cumplidas	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	<b>0.089</b>
Con leyes estrictamente cumplidas	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	<b>0.053</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



#### 4.3. Análisis de la Dimensión Social

La dimensión social está vinculado a variables como el grupo etario, nivel educativo, tipo de seguro de salud, capacitación de algún miembro de familia en temas de gestión del riesgo de desastres y actitud frente al riesgo, tal y como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 55. Parámetros a utilizar en los factores de fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Social**

FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
Grupo etario Nivel Educativo Tipo de Seguro	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastre Actitud frente al riesgo

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

##### 4.3.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros.

###### a) Parámetros: Fragilidad Social

**Tabla N° 56. Matriz de comparación de pares de la fragilidad social**

FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo Etario	Nivel Educativo	Tipo de seguro
Grupo Etario	<b>1.00</b>	3.00	4.00
Nivel Educativo	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Tipo de seguro	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.58	4.33	8.00
1/SUMA	0.63	0.23	0.13

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 57. Matriz de normalización pares de la fragilidad Social**

FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo Etario	Nivel Educativo	Tipo de seguro	Vector Priorización
Grupo Etario	0.632	0.692	0.500	<b>0.608</b>
Nivel Educativo	0.211	0.231	0.375	<b>0.272</b>
Tipo de seguro	0.158	0.077	0.125	<b>0.120</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

##### Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.037
RC	0.071

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**b) Parámetro: Grupo Etario**

**Tabla N° 58. Matriz de de comparación de pares del parámetro Grupo etario**

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > de 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 65 años
De 0 a 5 años y > de 65 años	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00	6.00
De 6 a 12 años	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00
De 13 a 19 años	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
De 20 a 50 años	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
De 51 a 64 años	0.17	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 59. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario**

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > de 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 65 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y > de 65 años	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	<b>0.435</b>
De 6 a 12 años	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	<b>0.265</b>
De 13 a 19 años	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	<b>0.154</b>
De 20 a 50 años	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	<b>0.090</b>
De 51 a 65 años	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	<b>0.055</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**c) Parámetro: Nivel Educativo**

**Tabla N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo**

NIVEL EDUCATIVO	No Cuenta con Estudios y/o inicial	Primaria	Secundaria	Estudios Técnicos	Estudios Superiores
No Cuenta con Estudios y/o inicial	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00	8.00
Primaria	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00
Secundaria	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00
Estudios Técnicos	0.20	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Estudios Superiores	0.13	0.20	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.91	4.78	8.58	13.33	21.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**Tabla N° 61. Matriz de normalización del parámetro Nivel Educativo**

NIVEL EDUCATIVO	No Cuenta con Estudios y/o inicial	Primaria	Secundaria	Estudios Técnicos	Estudios Superiores	Vector Priorización
No Cuenta con Estudios y/o inicial	0.524	0.627	0.466	0.375	0.381	<b>0.475</b>
Primaria	0.175	0.209	0.350	0.300	0.238	<b>0.254</b>
Secundaria	0.131	0.070	0.117	0.225	0.190	<b>0.147</b>
Estudios Técnicos	0.105	0.052	0.039	0.075	0.143	<b>0.083</b>
Estudios Superiores	0.066	0.042	0.029	0.025	0.048	<b>0.042</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.065
RC	0.059

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**d) Parámetro: Tipo de Seguro**

**Tabla N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de seguro**

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FF.AA - PNP	Seguro privado
No tiene	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00	7.00
SIS	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00
Essalud	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
FF.AA - PNP	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Seguro privado	0.14	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 63. Matriz de normalización del parámetro Tipo de seguro**

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FF.AA - PNP	Seguro privado	Vector Priorización
No tiene	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	<b>0.444</b>
SIS	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	<b>0.262</b>
Essalud	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	<b>0.153</b>
FF.AA - PNP	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	<b>0.089</b>
Seguro privado	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	<b>0.053</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

#### 4.3.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 64. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Social**

RESILIENCIA SOCIAL	Peso Ponderado
Capacitación en Temas de GRD	0.50
Actitud frente al riesgo	0.50

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

##### a) Parámetros: Capacitación en temas de GRD

**Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD**

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GRD	No cuentan capacitaciones	Capacitación más de 2 años	Capacitación más de 1 años	Capacitación 6 meses	Capacitación menor 3 meses
No cuentan capacitaciones	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00	6.00
Capacitación más de 2 años	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00
Capacitación más de 1 años	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00
Capacitación 6 meses	0.20	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Capacitación menor 3 meses	0.17	0.20	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 66. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de GRD**

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GRD	No cuentan capacitaciones	Capacitación más de 2 años	Capacitación más de 1 años	Capacitación 6 meses	Capacitación menor 3 meses	Vector Priorización
No cuentan capacitaciones	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	<b>0.459</b>
Capacitación más de 2 años	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	<b>0.259</b>
Capacitación más de 1 años	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	<b>0.150</b>
Capacitación 6 meses	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	<b>0.085</b>
Capacitación menor 3 meses	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	<b>0.047</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.080
RC	0.072

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022



  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

b) **Parámetro: Actitud frente al riesgo**

**Tabla N° 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo**

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Acttud Fatalista	Actitud escasamente previsorora	Actitud Parcialmente previsorora sin implementar medidas ante el riesgo	Actitud Parcialmente Previsorora	Actitud Previsorora
Acttud Fatalista	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00	7.00
Actitud escasamente previsorora	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	6.00
Actitud Parcialmente previsorora sin implementar medidas ante el riesgo	0.25	0.33	<b>1.00</b>	2.00	3.00
Actitud Parcialmente Previsorora	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Actitud Previsorora	0.14	0.17	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	1.89	4.75	8.83	13.50	19.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.11	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 68. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo**

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Acttud Fatalista	Actitud escasamente previsorora	Actitud Parcialmente previsorora sin implementar medidas ante el riesgo	Actitud Parcialmente Previsorora	Actitud Previsorora	Vector Priorización
Acttud Fatalista	0.528	0.632	0.453	0.444	0.368	<b>0.485</b>
Actitud escasamente previsorora	0.176	0.211	0.340	0.296	0.316	<b>0.268</b>
Actitud Parcialmente previsorora sin implementar medidas ante el riesgo	0.132	0.070	0.113	0.148	0.158	<b>0.124</b>
Actitud Parcialmente Previsorora	0.088	0.053	0.057	0.074	0.105	<b>0.075</b>
Actitud Previsorora	0.075	0.035	0.038	0.037	0.053	<b>0.048</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRD-J



#### 4.4. Análisis de la Dimensión Económica

Está relacionada con la ausencia o poca disponibilidad de recursos económicos que tienen los miembros de una comunidad. Está determinada fundamentalmente, por el nivel de ingreso o la capacidad para satisfacer las necesidades básicas, la ocupación y la rama de actividad laboral que desempeña.

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros.

**Tabla N° 69. Parámetros de Dimensión Económica**

FRAGILIDAD ECONÓMICA	RESILIENCIA ECONÓMICA
Ocupación principal Rama de actividad laboral del Jefe de Hogar	Ingreso promedio familiar mensual.

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

##### 4.4.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica – ponderación de los parámetros.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 70. Pesos de los parámetros de la Fragilidad económica**

FRAGILIDAD ECONÓMICA	Peso ponderado
Ocupación principal (Jefe del hogar)	0.50
Rama de actividad laboral (Jefe del hogar)	0.50

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

##### a) Parámetro: Ocupación principal del Jefe del Hogar

**Tabla N° 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar)**

OCUPACIÓN PRINCIPAL (Jefe del hogar)	Desempleado	Obrero	Independiente	Empleado	Empleador
Desempleado	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00	7.00
Obrero	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00
Independiente	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	4.00
Empleado	0.20	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Empleador	0.14	0.20	0.25	0.33	<b>1.00</b>
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**Tabla N° 72. Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar)**

OCUPACIÓN PRINCIPAL (Jefe del hogar)	Desempleado	Obrero	Independiente	Empleado	Empleador	Vector Priorización
Desempleado	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	<b>0.467</b>
Obrero	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	<b>0.256</b>
Independiente	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	<b>0.148</b>
Empleado	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	<b>0.084</b>
Empleador	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	<b>0.044</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>IC</b>	0.072
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	<b>RC</b>	0.064

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**b) Parámetro: Rama de actividad laboral del Jefe de Hogar**

**Tabla N° 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Rama de actividad laboral**

RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL	Otros (reciclador, etc)	Trabajos diversos (chofer, cocinera, etc)	Comercio al por menor	Actividad profesional	Empresa pública o de servicios
Otros (reciclador, etc)	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	7.00
Trabajos diversos (chofer, cocinera, etc)	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	6.00
Comercio al por menor	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
Actividad profesional	0.17	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Empresa pública o de servicios	0.14	0.17	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.06	4.00	7.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 74. Matriz de normalización del parámetro Rama de actividad laboral**

RAMA DE ACTIVIDAD LABORAL	Otros (reciclador, etc)	Trabajos diversos (chofer, cocinera, etc)	Comercio al por menor	Actividad profesional	Empresa pública o de servicios	Vector Priorización
Otros (reciclador, etc)	0.486	0.500	0.511	0.480	0.368	<b>0.469</b>
Trabajos diversos (chofer, cocinera, etc)	0.243	0.250	0.255	0.240	0.316	<b>0.261</b>
Comercio al por menor	0.121	0.125	0.128	0.160	0.158	<b>0.138</b>
Actividad profesional	0.081	0.083	0.064	0.080	0.105	<b>0.083</b>
Empresa pública o de servicios	0.069	0.042	0.043	0.040	0.053	<b>0.049</b>

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	<b>IC</b>	0.011
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	<b>RC</b>	0.010

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRD-J



#### 4.4.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica – ponderación del parámetro.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 75. Pesos de los parámetros de la Resiliencia económica**

RESILIENCIA ECONÓMICA	Peso ponderado
Ingreso Promedio Familiar Mensual	1.0

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

##### a) Parámetro: Ingreso promedio familiar mensual

**Tabla N° 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar**

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor 930	De 931 a 1500	De 1501 a 2500	De 2501 a 3500	Mayor a 3501
Menor 930	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00	7.00
De 931 a 1500	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00
De 1501 a 2500	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00	3.00
De 2501 a 3500	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Mayor a 3501	0.14	0.20	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

**Tabla N° 77. Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar Mensual**

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor 930	De 931 a 1500	De 1501 a 2500	De 2501 a 3500	Mayor a 3501	Vector Priorización
Menor 930	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	<b>0.444</b>
De 931 a 1500	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	<b>0.262</b>
De 1501 a 2500	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	<b>0.153</b>
De 2501 a 3500	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	<b>0.089</b>
Mayor a 3501	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	<b>0.053</b>

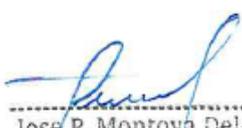
Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP. N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRD-J



#### 4.5. Nivel de Vulnerabilidad

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

**Tabla N° 78. Niveles de Vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO	
Muy alto	0.261	$<V \leq 0.456$
Alto	0.148	$<V \leq 0.261$
Medio	0.086	$<V \leq 0.148$
Bajo	0.050	$\leq V \leq 0.086$

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

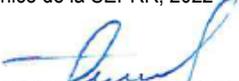
#### 4.6. Estratificación de la Vulnerabilidad

En la siguiente tabla se muestra la matriz de estratificación de vulnerabilidad obtenido:

**Tabla N° 79. Estratificación de la Vulnerabilidad**

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Muy Alta	Las viviendas presentan como material predominante en sus muros es la estera y/o calamina, adobe, de altura mayor de 3 pisos, están en muy mal estado de conservación, con una antigüedad mayor de 40 años, no cuentan con techos, asimismo no tienen servicios básicos. Las viviendas han sido construidas sin cumplimiento de las leyes. Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años, la población no cuenta con estudios o están en inicial, no tienen seguro, nunca recibe capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres y tienen actitud fatalista. El jefe de hogar está desempleado, en la rama de actividad laboral trabajan como recladores u otros y tienen ingreso promedio familiar menos de S/.930.00.	$0.261 \leq V < 0.456$
Alta	Las viviendas presentan como material predominante en sus muros paneles de madera, triplay, mapresa, de 3 pisos de altura, están en mal estado de conservación, con una antigüedad de 21 a 40 años, el techo es de calamina, eternit, asimismo tienen servicios básicos provisionales. Las viviendas han sido construidas con leyes deficientemente cumplidas. Población de 6 años a 12 años, la población cuenta con nivel educativo primaria, , tienen seguro SIS, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de dos años y tienen actitud escasamente previsora. El jefe de hogar se desempeña como obrero, en la rama de actividad laboral realizan trabajos diversos. Tienen ingreso promedio familiar de S/.931 a 1500.	$0.148 \leq V < 0.261$
Media	Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el drywall, de 2 pisos de altura, están en regular estado de conservación, con una antigüedad de 11 a 20 años, el techo es de calaminón, asimismo tienen servicios de desagüe. Las viviendas han sido construidas con leyes aceptablemente cumplidas. Población de 13 años a 19 años, la población cuenta con nivel educativo secundaria, tienen seguro ESSALUD, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de un año y tienen actitud parcialmente previsora sin implementar medidas ante el riesgo. El jefe de hogar se desempeña como independiente, en la rama de actividad laboral de comercio al por menor. Tienen ingreso promedio familiar de S/. 1501 a 2000.	$0.086 \leq V < 0.148$
Vulnerabilidad Baja	Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el ladrillo y/o concreto armado, de 1 piso de altura y/o sin construir, están en buen y/o muy buen de conservación, con una antigüedad de 5 a 10 años y/o menor de 5 años, el techo es de madera y/o aligerado, concreto, asimismo tienen servicios de luz y todos los servicios básicos. Las viviendas han sido construidas con leyes correcta y/o estrictamente cumplidas. Población de 20 años a 50 años y de 51 a 64 años, la población cuenta con nivel educativo estudios técnicos y estudios superiores, tienen seguro FF-PNP y/o seguro privado, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de 6 meses y/o menor de 3 meses y tienen actitud parcialmente previsora y/o previsora. El jefe de hogar se desempeña empleado y empleador y en la rama de actividad laboral profesional y en empresa pública o de servicios. Tienen ingreso promedio familiar de S/. 2001 a 2500 y/o mayor a 2501.	$0.05 \leq V < 0.086$

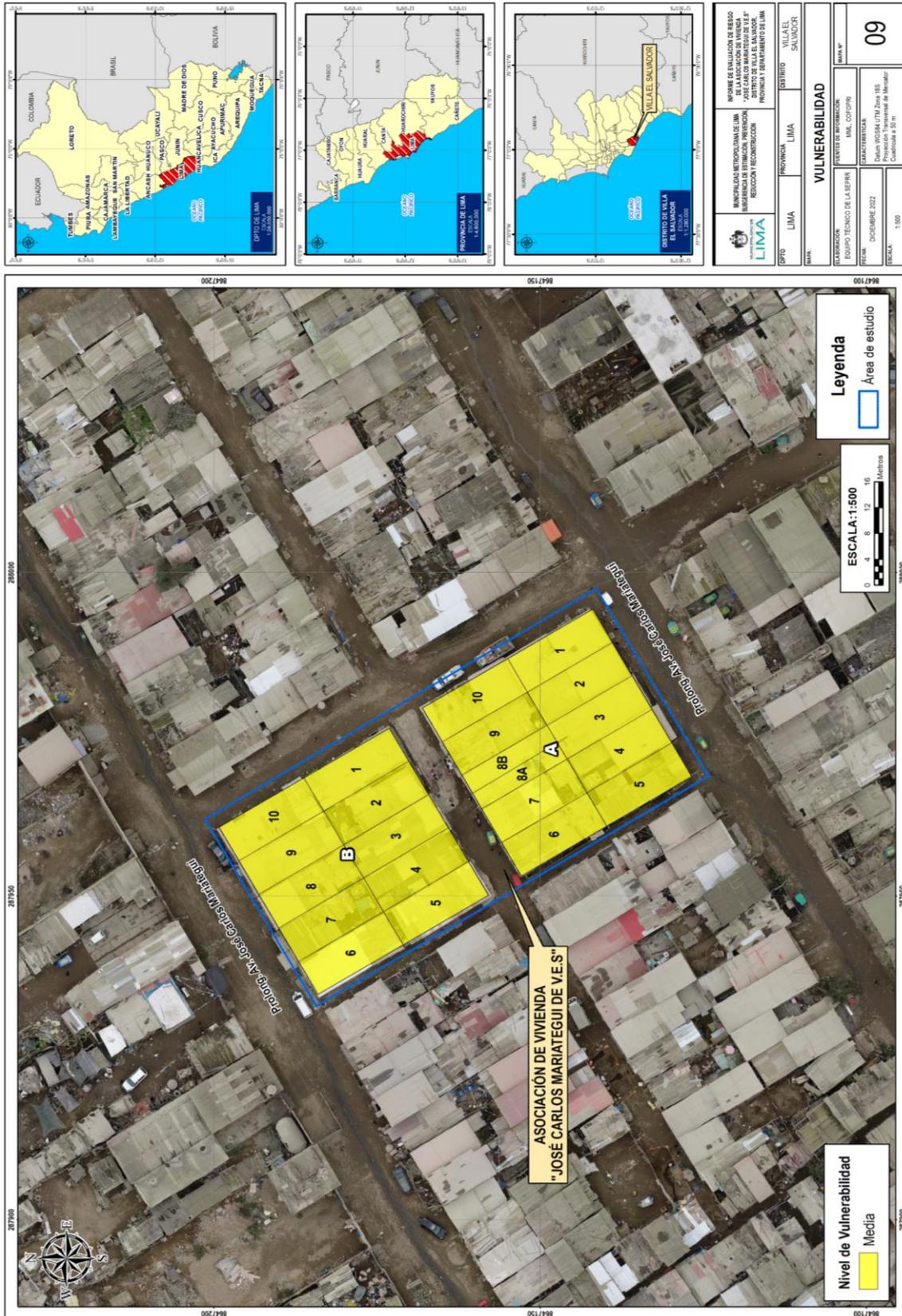
Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



### 4.7. Mapa de Vulnerabilidad

Mapa N° 9. Mapa de Vulnerabilidad



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ

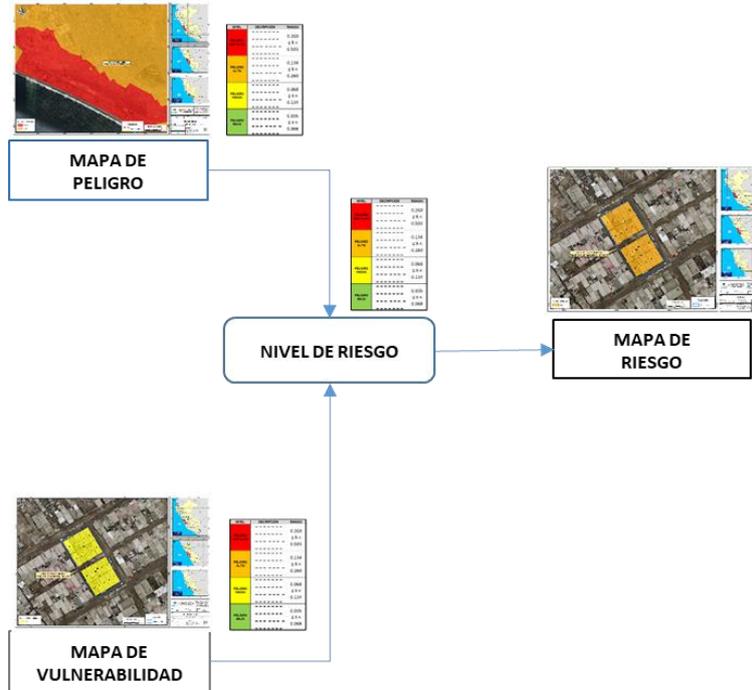


## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 5.1. Metodología para la determinación de los niveles de riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 13. Flujograma para calcular niveles de riesgo



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

### 5.2. Determinación de los niveles de riesgo

#### 5.2.1. Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por sismo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui, se detallan a continuación:

Tabla N° 80. Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO	
MUY ALTO	0.069	$\leq R < 0.221$
ALTO	0.021	$\leq R < 0.069$
MEDIO	0.006	$\leq R < 0.021$
BAJO	0.002	$\leq R < 0.006$

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

#### 5.2.2. Matriz de Riesgo

Tabla N° 81. Matriz del Riesgo

PMA	0.484	0.041	0.072	0.126	0.221
PA	0.265	0.023	0.039	0.069	0.121
PM	0.139	0.012	0.021	0.036	0.063
PB	0.071	0.006	0.011	0.018	0.032
		0.086	0.087	0.148	0.261
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



### 5.3. Estratificación del Riesgo

Tabla N° 82. Estratificación del Riesgo

Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación V y/o IV, con una geología de Depósito eólico antiguo (Qp-eo), situadas en Mantos de arena (M-a), de pendiente Muy escarpada &gt; 45°.</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros es la estera y/o calamina, adobe, de altura mayor de 3 pisos, están en muy mal estado de conservación, con una antigüedad mayor de 40 años, no cuentan con techos, asimismo no tienen servicios básicos. Las viviendas han sido construidas sin cumplimiento de las leyes.</p> <p>Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años, la población no cuenta con estudios o están en inicial, no tienen seguro, nunca recibe capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres y tienen actitud fatalista.</p> <p>El jefe de hogar está desempleado, en la rama de actividad laboral trabajan como recladores u otros y tienen ingreso promedio familiar menos de S/.930.00.</p>	$0.069 \leq R < 0.221$
Riesgo Alto	<p>Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación IV, con una geología de Depósito eólico (Q-eo), situadas en una Terraza Marina (T-m), en pendiente abrupta (25°-45°).</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros paneles de madera, triplay, mapresa, de 3 pisos de altura, están en mal estado de conservación, con una antigüedad de 21 a 40 años, el techo es de calamina, eternit, asimismo tienen servicios básicos provisionales. Las viviendas han sido construidas con leyes deficientemente cumplidas.</p> <p>Población de 6 años a 12 años, la población cuenta con nivel educativo primaria, , tienen seguro SIS, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de dos años y tienen actitud escasamente previsora.</p> <p>El jefe de hogar se desempeña como obrero, en la rama de actividad laboral realizan trabajos diversos. Tienen ingreso promedio familiar de S/.931 a 1500.</p>	$0.021 \leq R < 0.069$
Riesgo Medio	<p>Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación III, con una geología de Depósitos Marinos (Q-ma), situadas en Llanura o planicie aluvial (PI-al), en pendiente fuerte (15°-25°).</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el drywall, de 2 pisos de altura, están en regular estado de conservación, con una antigüedad de 11 a 20 años, el techo es de calaminón, asimismo tienen servicios de desagüe. Las viviendas han sido construidas con leyes aceptablemente cumplidas.</p> <p>Población de 13 años a 19 años, la población cuenta con nivel educativo secundaria, tienen seguro ESSALUD, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de un año y tienen actitud parcialmente previsora sin implementar medidas ante el riesgo.</p> <p>El jefe de hogar se desempeña como independiente, en la rama de actividad laboral de comercio al por menor. Tienen ingreso promedio familiar de S/. 1501 a 2000.</p>	$0.006 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	<p>Con una magnitud superior a la normal mayor a 8.5°, ubicado en zonificación I y II, con una geología de Depósito Aluvial (Qp-al) y situadas en Colinas y Lomada de rocas sedimentarias (RCL-rs) y Colina y Lomada en Roca Intrusiva (RCL-ri), en pendiente moderada (5°-10°) y llanos(&lt;5°).</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el ladrillo y/o concreto armado, de 1 piso de altura y/o sin construir, están en buen y/o muy buen de conservación, con una antigüedad de 5 a 10 años y/o menor de 5 años, el techo es de madera y/o aligerado, concreto, asimismo tienen servicios de luz y todos los servicios básicos. Las viviendas han sido construidas con leyes correcta y/o estrictamente cumplidas.</p> <p>Población de 20 años a 50 años y de 51 a 64 años, la población cuenta con nivel educativo estudios técnicos y estudios superiores, tienen seguro FF-PNP y/o seguro privado, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de 6 meses y/o menor de 3 meses y tienen actitud parcialmente previsora y/o previsora.</p> <p>El jefe de hogar se desempeña empleado y empleador y en la rama de actividad laboral profesional y en empresa pública o de servicios. Tienen ingreso promedio familiar de S/. 2001 a 2500 y/o mayor a 2501.</p>	$0.002 \leq R < 0.006$

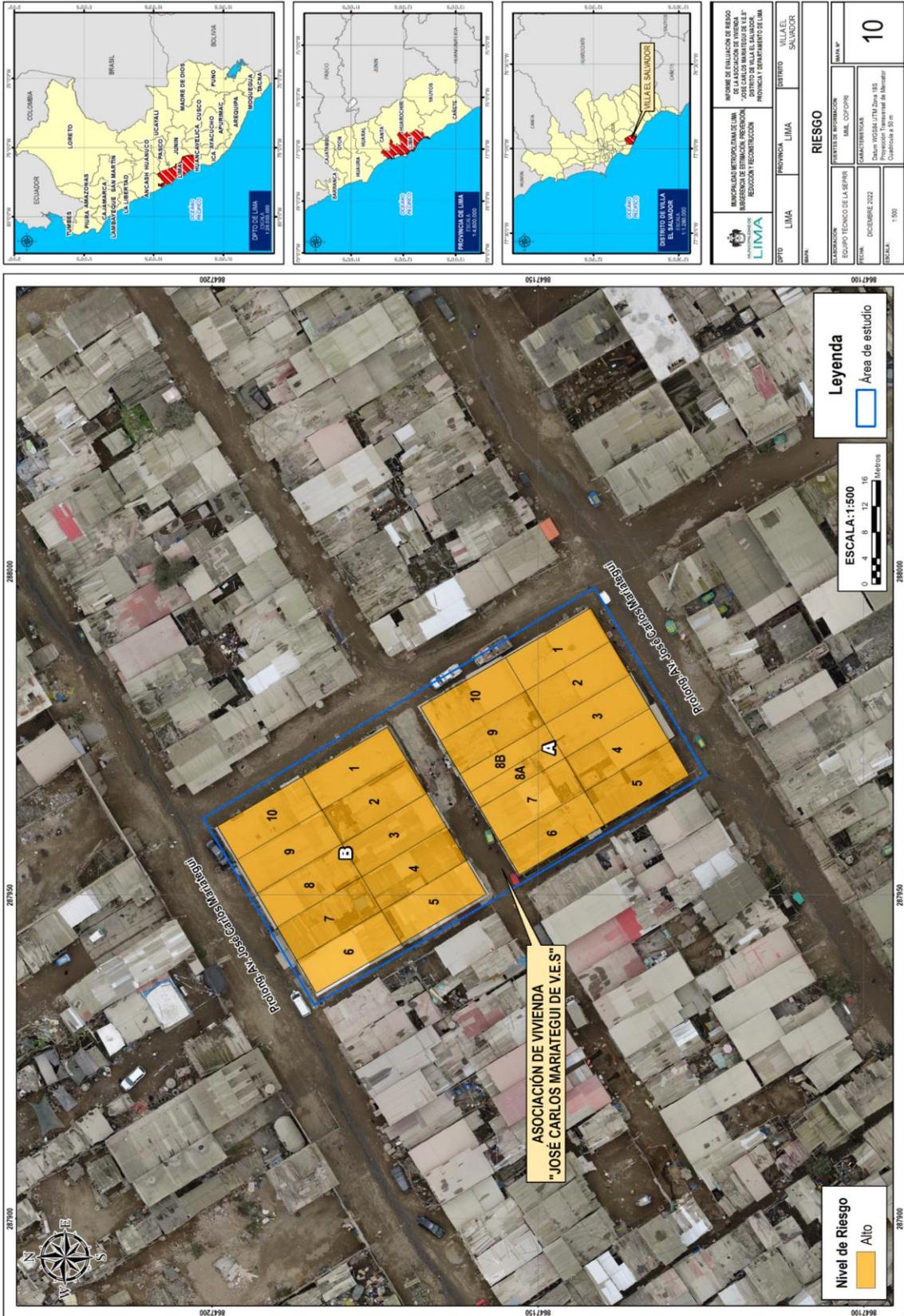
Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



5.4. Mapa de Riesgo

Mapa N° 10. Mapa de Riesgo



Fuente: Equipo técnico de la SEPRR, 2022

*Jose P. Montoya Delgado*  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



## 5.5. Cálculo de Posibles Pérdidas

Para cuantificar las posibles pérdidas económicas por ocurrencia de peligros originados por fenómenos naturales (sismo), es importante analizar la situación actual del **Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES ubicado en el distrito de Villa El Salvador.**

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Estos costos varían de acuerdo con el tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual hemos tomado como fuente la Resolución Ministerial N°350-2021-Vivienda. Se muestra a continuación las pérdidas económicas probables siendo referencial el costo aproximado por metro cuadrado de la vivienda que presenta las siguientes características físicas:

- Estructuras de bloque de concreto (muros de ladrillo techo concreto aligerado) de S/. 531.84 soles
- Estructura de concreto (muros de ladrillo, techo de calamina y/o eternit) es de S/. 358.29 soles
- Estructura muro de madera, techo calamina y/o eternit es de S/. 147.8 soles.
- Muros de madera, techos de plástico, otros, no tiene es de S/. 140.51soles.

**Tabla N° 83. Efectos probables de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES**

Edificación costo unitario por m <sup>2</sup> S/. 358.29	N° de Lotes	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Pérdidas Probables
			Área Mínima (m <sup>2</sup> )	Área máxima (m <sup>2</sup> )	
Muros de ladrillo y techo de calamina y/o Eternit	1	1 Piso	90	120	S/42,994.80
Subtotal (S1)					S/42,994.80

Edificación costo unitario por m <sup>2</sup> S/. 147.8	N° de Lotes	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Pérdidas Probables
			Área Mínima (m <sup>2</sup> )	Área máxima (m <sup>2</sup> )	
Muros de madera prefabricado y techo de calamina y/o eternit	17	1 Piso	90	120	S/301,512.00
	3	2 Pisos	90	120	S/106,416.00
Subtotal (S2)					S/407,928.00

Pérdidas probables	
Subtotal (S1)	S/42,994.80
Subtotal (S2)	S/407,928.00
<b>Total de perdidas probables (S1 + S2)</b>	<b>S/450,922.80</b>

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

La información es referencial con datos proporcionados de la R.M. N° 350-2021-Vivienda. Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2022 y dictan diversas disposiciones.

De acuerdo al cuadro de cálculo posibles daños y pérdidas probables, el monto probable total asciende a **S/450,922.80**

  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## CAPÍTULO V: CONTROL DE RIESGOS

### 6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo

Las tablas siguientes, describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de la ocurrencia del fenómeno natural, las medidas cualitativas de consecuencia y daño, la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudaran al control de riesgos.

#### a. Valoración de consecuencias

Tabla N° 84. Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural como el sismo pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 Alto.

#### b. Valoración de frecuencia

Tabla N° 85. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de sismo puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3-Alta

#### c. Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 86. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
Frecuencia		Baja	Media	Alta	Muy Alta

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



**d. Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

**Tabla N° 87. Nivel de consecuencia y daños**

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por sismo en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui es de nivel 3 – Inaceptable.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

**Tabla N° 88. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo**

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

**e. Prioridad de Intervención**

**Tabla N° 89. Prioridad de Intervención**

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRÉD-J



## CONCLUSIONES

- El presente informe de análisis de riesgo tiene como ámbito el Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES ubicado en el distrito de Villa El Salvador, con un total de 21 lotes analizados.
- Para la evaluación del peligro por sismo se han considerado los parámetros que permitieron caracterizar el fenómeno en función a su mecanismo generador, así como también las propiedades físicas del suelo en donde se emplaza el área de estudio obteniendo un nivel de **Peligro MUY ALTO** ante sismo.
- El cálculo del nivel de vulnerabilidad realizado a los 21 lotes analizados **ante sismo** determinó nivel de **VULNERABILIDAD MEDIA** de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla N° 90. Niveles de Vulnerabilidad por Sismo

Manzana	Lotes	Nivel de Vulnerabilidad
A	1,2,3,4,5,6,7,8A,8B,9,10	Medio
B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Medio

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

- El cálculo del riesgo realizado en los 21 lotes analizados **ante sismo** determinó nivel de **RIESGO ALTO** de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla N° 91. Niveles de Riesgo por Sismo

Manzana	Lotes	Nivel de Riesgo
A	1,2,3,4,5,6,7,8A,8B,9,10	Alto
B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Alto

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

- El cálculo de riesgo de la cuantificación de probables daños y pérdidas ante el peligro de Sismo de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, asciende un monto referencial de S/450,922.80 Soles.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



## RECOMENDACIONES

### De orden estructural a la población

- Se deberá realizar con instituciones técnico científicas, los estudios geofísicos, de microzonificación sísmica (instrumental), así como un estudio geotécnico de detalle (que incluya ensayos de mecánica de suelos). Estudios que permitirán obtener datos precisos de la zona que permitan establecer la calidad de los suelos en la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES.
- Las futuras construcciones deberán considerar utilizar materiales de buena calidad, que garanticen una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía de un eventual sismo de gran magnitud que ejerce sobre la edificación, esto a su vez deberá ceñirse estrictamente a las disposiciones de seguridad estipuladas en la norma técnica E0.30 “Diseño sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, de acuerdo a la filosofía y principios del diseño sismo resistente de la Ley del SINAGERD.

### De orden no estructural a la población

- Formular e implementar un Plan de Seguridad y Evacuación en caso de emergencia ante sismos, donde se indique zonas de seguridad y rutas de evacuación actualizada.
- Contar e implementar sus planos de señalización y evacuación y colocar las señales de tamaño proporcionales a la distancia de visibilidad donde se indique las rutas de evacuación y las zonas seguras de refugio ante un sismo.
- Toda la población deberá participar activamente en las actividades de preparación ante sismo e incendio, que realice la Municipalidad Distrital de Villa El Salvador.
- Gestionar simulacros constantes para responder ante este fenómeno natural con coordinación con la Municipalidad Distrital de Villa El Salvador.

### A la Municipalidad distrital de Villa El Salvador

- Fiscalizar el cumplimiento de la zonificación urbana en el distrito de Villa El Salvador. Asimismo, las edificaciones deberán cumplir con las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- No permitir la ocupación de las áreas destinadas a equipamiento urbano (vías de circulación y/o servicios públicos, etc.) siendo competencia de la Municipalidad local velar su estricto cumplimiento.
- Establecer un programa de acercamiento a los pobladores evaluados del Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES, de tal manera que se pueda trabajar de manera coordinada para la reducción del riesgo y la preparación para la respuesta frente a emergencias o desastres: programas de capacitación, simulacros, campañas de sensibilización y comunicación del riesgo.
- Promover el uso de procedimientos constructivos Sismorresistente adecuados y con asesoría de profesionales especializados en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos de reforzamiento, rehabilitación, mejoramiento, remodelación y/o reconstrucción de las viviendas más vulnerables.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.



  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

## BIBLIOGRAFIA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Informe “Microzonificación sísmica del distrito de Villa el Salvador”, que es un producto de “Estudio de Microzonificación Sísmica y vulnerabilidad en la ciudad de Lima, realizada por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) en Convenio específico de cooperación interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la Universidad Nacional de Ingeniería en el año 2011.
- Informe N° 5 “Estudio de microzonificación sísmica y evaluación de la vulnerabilidad de edificaciones en el distrito de Villa el Salvador”.
- Programa de apoyo a la gestión Integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano ATDM/MD-11383-PE, Componente I: Evaluación de Riesgos en Zonas Urbanas. Municipalidad distrital de Villa el Salvador, julio 2011.
- Programa de apoyo a la gestión Integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano ATDM/MD-11383-PE, Componente I: Evaluación de Riesgos en Zonas Urbanas. Municipalidad distrital de Villa el Salvador, julio 2011.
- Informe de Estimación de Riesgo para la Gestión Reactiva-AAHH Lomo de Corvina (Sector X Grupo 4) Villa el Salvador, marzo 2018. Dirección de preparación CEPIG-INDECI.
- Informe Técnico N° A6572 Inspección geológica, geodinámica e ingeniero-geológica del sector Lomo de Corvina. Región y provincia de Lima-Distrito Villa El Salvador. INGEMMET, junio 2011.
- Informe Técnico Geología Ambiental y Riesgo Geológico “Zonas críticas por peligros geológicos en Lima Metropolitana-Primer Reporte” INGEMMET abril 2009.
- BOLETÍN N° 43. INGEMMET Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica 25-i, 25-j. 24-i, 24-j - Lima- Perú, setiembre, 1992.
- Mapa Geológico del Cuadrángulo de Lima, Carta 25J 4, del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET 2002).
- Mapa Geomorfológico Nacional integrado de los Mapas Regionales, del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET 2002).
- El Estudio “Escenario Sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8 Mw” elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en el año 2017.
- Evaluación del peligro sísmico en Perú IGP, 2014.
- Manual para la Reducción del Riesgo Sísmico de Viviendas en el Perú, Julio Kuroiwa Horiuchi 2016.
- Gestión del Riesgo de Desastres en el siglo XXI Julio Kuroiwa H. 2019

  
José P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



# ANEXOS



  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG. CIP N° 172657  
R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1. Mapa de Sismicidad del Peru para el periodo de 1960-2012.....	9
Figura N° 2. Sismicidad regional para el borde occidental de la región central del Perú .....	11
Figura N° 3. Mapa de periodos de retorno local para las principales asperezas.....	12
Figura N° 4. Mapa de Isosistas Asociadas al Sismo de 1746 .....	12
Figura N° 5. Plano de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES.....	15
Figura N° 6. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps .....	17
Figura N° 7. Perfil longitudinal del distrito de Villa El Salvador.....	29
Figura N° 8. Vista de Lomo Cerro de Corvina .....	29
Figura N° 9. Formulario Digital para el levantamiento de información.....	38
Figura N° 10. Visor de consulta de Información Levantada .....	38
Figura N° 11. Clasificación de peligros.....	39
Figura N° 12. Sismicidad Regional para el borde occidental de la región central del Perú .....	39
Figura N° 13. Periodos de retorno local para las principales asperezas identificadas .....	40
Figura N° 14. Sismo originado por falla geológica.....	41
Figura N° 15. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM).....	43
Figura N° 16. Fuentes Sismogénicas de Subducción - Interfase .....	45

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Cronología de sismos de mayor magnitud en Lima y Callao.....	9
Tabla N° 2. Coordenadas del Ámbito de Estudio .....	15
Tabla N° 3. Características de la Población total según sexo .....	18
Tabla N° 4. Población según grupo etario.....	19
Tabla N° 5. Población con discapacidad .....	19
Tabla N° 6. Material predominante de Techos .....	20
Tabla N° 7. Material predominante de paredes.....	21
Tabla N° 8. Nivel de la edificación .....	21
Tabla N° 9. Estado de Conservación.....	22
Tabla N° 10. Antigüedad de la vivienda .....	22
Tabla N° 11. Población según Nivel Educativo .....	23
Tabla N° 12. Tipo de seguro.....	23
Tabla N° 13. Estado laboral del Jefe de hogar .....	24
Tabla N° 14. Rangos de Pendiente del Terreno.....	34
Tabla N° 15. Parámetros y descriptores de los Parámetros de Evaluación .....	46
Tabla N° 16. Matriz de comparación de pares, Parámetro de Evaluación .....	46
Tabla N° 17. Matriz de normalización de los Parámetro de Evaluación .....	46
Tabla N° 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Distancia al Epicentro.....	47
Tabla N° 19. Matriz de normalización del parámetro Distancia al Epicentro .....	47
Tabla N° 20. Matriz de comparación de pares del parámetro Profundidad Hipocentral.....	48
Tabla N° 21. Matriz de normalización del parámetro Profundidad Hipocentral .....	48
Tabla N° 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad.....	48
Tabla N° 23. Matriz de normalización del parámetro Intensidad .....	49
Tabla N° 24. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	49
Tabla N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud.....	50
Tabla N° 26. Matriz de normalización del parámetro Magnitud .....	50
Tabla N° 27. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes .....	51
Tabla N° 28. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes .....	51
Tabla N° 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geotécnicas .....	51
Tabla N° 30. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geotécnicas.....	52

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



Tabla N° 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas .....	52
Tabla N° 32. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geológicas.....	52
Tabla N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	53
Tabla N° 34. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	53
Tabla N° 35. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.....	54
Tabla N° 36. Matriz de normalización del parámetro pendiente .....	54
Tabla N° 37. Niveles de Peligro.....	56
Tabla N° 38. Matriz de Estratificación del Peligro.....	56
Tabla N° 39. Parámetros de Dimensión Física.....	59
Tabla N° 40. Matriz de comparación de pares de la Fragilidad Física .....	59
Tabla N° 41. Matriz de normalización del parámetro Fragilidad Física .....	60
Tabla N° 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de muros .....	60
Tabla N° 43. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante de muros.....	60
Tabla N° 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Elevación de la edificación .....	61
Tabla N° 45. Matriz de normalización del parámetro Elevación de la edificación .....	61
Tabla N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación .....	61
Tabla N° 47. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación .....	62
Tabla N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la construcción. ....	62
Tabla N° 49. Matriz de normalización del parámetro Antigüedad de la construcción.....	62
Tabla N° 50. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos. ....	63
Tabla N° 51. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos. ....	63
Tabla N° 52. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Física .....	63
Tabla N° 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Cumplimiento de la Normatividad.....	64
Tabla N° 54. Matriz de normalización del parámetro Cumplimiento de la Normatividad .....	64
Tabla N° 55. Parámetros a utilizar en los factores de fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Social.....	65
Tabla N° 56. Matriz de comparación de pares de la fragilidad social .....	65
Tabla N° 57. Matriz de normalización pares de la fragilidad Social.....	65
Tabla N° 58. Matriz de de comparación de pares del parámetro Grupo etario .....	66
Tabla N° 59. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario.....	66
Tabla N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo.....	66
Tabla N° 61. Matriz de normalización del parámetro Nivel Educativo .....	67
Tabla N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de seguro .....	67
Tabla N° 63. Matriz de normalización del parámetro Tipo de seguro.....	67
Tabla N° 64. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Social .....	68
Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD .....	68
Tabla N° 66. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de GRD .....	68
Tabla N° 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo.....	69
Tabla N° 68. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo .....	69
Tabla N° 69. Parámetros de Dimensión Económica .....	70
Tabla N° 70. Pesos de los parámetros de la Fragilidad económica .....	70
Tabla N° 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar) .....	70
Tabla N° 72. Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar).....	71
Tabla N° 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Rama de actividad laboral .....	71
Tabla N° 74. Matriz de normalización del parámetro Rama de actividad laboral .....	71
Tabla N° 75. Pesos de los parámetros de la Resiliencia económica.....	72
Tabla N° 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar .....	72
Tabla N° 77. Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar Mensual .....	72
Tabla N° 78. Niveles de Vulnerabilidad .....	73
Tabla N° 79. Estratificación de la Vulnerabilidad.....	73
Tabla N° 80. Niveles del Riesgo.....	75
Tabla N° 81. Matriz del Riesgo.....	75



  
 -----  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

Tabla N° 82. Estratificación del Riesgo .....	76
Tabla N° 83. Efectos probables de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES .....	78
Tabla N° 84. Valoración de consecuencias .....	79
Tabla N° 85. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	79
Tabla N° 86. Nivel de consecuencia y daños .....	79
Tabla N° 87. Nivel de consecuencia y daños .....	80
Tabla N° 88. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo.....	80
Tabla N° 89. Prioridad de Intervención.....	80
Tabla N° 90. Niveles de Vulnerabilidad por Sismo .....	81
Tabla N° 90. Niveles de Riesgo por Sismo.....	81

## LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1. Mapa de Ubicación de la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui de VES .....	16
Mapa N° 2. Mapa de Unidades Geológicas.....	26
Mapa N° 3. Mapa de Unidades Geomorfológicas .....	30
Mapa N° 4. Mapa de Unidades Geotécnicas.....	33
Mapa N° 5. Mapa de Pendientes.....	35
Mapa N° 6. Mapa de Intensidades Máximas (1400 - 1900) .....	44
Mapa N° 7. Mapa de Elementos Expuestos.....	55
Mapa N° 8. Peligro por Sismo .....	57
Mapa N° 9. Mapa de Vulnerabilidad.....	74
Mapa N° 10. Mapa de Riesgo .....	77

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Características de la población total según sexo .....	18
Gráfico N° 2. Población según grupo etario. ....	19
Gráfico N° 3. Material predominante de techos.....	20
Gráfico N° 4. Material predominante de paredes .....	21
Gráfico N° 5. Nivel de la edificación .....	21
Gráfico N° 6. Estado de Conservación.....	22
Gráfico N° 7. Población según Nivel Educativo.....	23
Gráfico N° 8. Tipo de seguro .....	24
Gráfico N° 9. Estado laboral del Jefe de hogar .....	24
Gráfico N° 10. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	36
Gráfico N° 11. Esquema de Recopilación y Análisis de Información.....	37
Gráfico N° 12. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	58
Gráfico N° 13. Flujograma para calcular niveles de riesgo.....	75

  
-----  
Jose P. Montoya Delgado  
INGENIERO GEOGRAFO  
REG CIP N° 172657  
RJ. N° 019-2019-CENEPRED-J



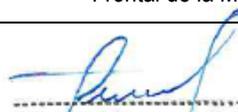
PANEL FOTOGRÁFICO

<p>Frontal de la Mz A Lote 1</p>	<p>Vista Mochila de Emergencia y Plan Familiar en GRD – Lote 1 Mz A</p>
<p>Frontal de la Mz A Lote 2</p>	<p>Interior de Mz A Lote 2</p>
<p>Frontal de la Mz A Lote 3</p>	<p>Interior de Mz A Lote 3</p>
<p>Frontal de la Mz A Lote 4</p>	<p>Interior de Mz A Lote 4</p>



  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J

<p>Frontal de la Mz A Lote 5</p>	<p>Interior de Mz A Lote 5</p>	
<p>Frontal de la Mz A Lote 6</p>	<p>Interior de Mz A Lote 6</p>	
<p>Frontal de la Mz A Lote 7</p>	<p>Interior de Mz A Lote 7</p>	
<p>Frontal de la Mz A Lote 8A</p>	<p>Interior de Mz A Lote 8A</p>	

  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPREDJ



<p>Frontal de la Mz A Lote 8B</p>	<p>Interior de Mz A Lote 8B</p>
<p>Frontal de la Mz A Lote 9</p>	<p>Interior de Mz A Lote 9</p>
<p>Frontal de la Mz A Lote 10</p>	<p>Interior de Mz A Lote 10</p>
<p>Frontal de la Mz B Lote 1</p>	<p>Interior de Mz B Lote 1</p>

  
 José P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG. CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J



	
<p>Frontal de la Mz B Lote 2</p>	<p>Interior de Mz B Lote 2</p>
	
<p>Frontal de la Mz B Lote 3</p>	<p>Frontal de la Mz B Lote 4</p>
	
<p>Frontal de la Mz B Lote 5</p>	<p>Frontal de la Mz B Lote 6</p>
	
<p>Interior de Mz B Lote 6</p>	<p>Frontal de la Mz B Lote 7</p>

  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J





Interior de Mz B Lote 7



Frontal de la Mz B Lote 8



Interior de Mz B Lote 8



Frontal de la Mz B Lote 9



Interior de Mz B Lote 9



Frontal de la Mz B Lote 10



Interior de Mz B Lote 10



*Jose P. Montoya Delgado*  
 Jose P. Montoya Delgado  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 REG CIP N° 172657  
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED-J