


INFORME

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR SISMO N°003 DEL ASENTAMIENTO HUMANO “VALLE DE JESÚS”, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA




CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

DICIEMBRE 2024



MUNICIPALIDAD DE
LIMA

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Profesional del Equipo Técnico:

Ing. Civil Ángela Estefanía Mendoza Calla.....Resolución N° 062-2023-CENEPRED-DIFAT
Ing. Geol. Carlos Milán Morales Montejo.....Resolución Jefatural N.° 097-2019-CENEPRED/J

PROFESIONALES DE APOYO TÉCNICO

Bach. Geóg. Alex Fernando Arango Garayar.Sistema de Información Geográfica

PARTICIPACIÓN DE:

Población del Asentamiento humano Valle de Jesús del Distrito de Villa El Salvador y personal de campo de la Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Reconstrucción de la Municipalidad Metropolitana de Lima



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	6
1.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.3. FINALIDAD	6
1.4. ANTECEDENTES	6
1.5. MARCO NORMATIVO	9
1.6. JUSTIFICACIÓN	10
1.6.1 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad según ADR.	10
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	12
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	12
2.1.1. Límites	12
2.1.2. Área de estudio	12
2.2. VÍAS DE ACCESO	14
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	15
2.3.1. Población total	15
2.3.2. Vivienda	16
2.3.3. Educación	20
2.3.4. Salud	21
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	22
2.4.1. Actividades Económicas	22
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	23
2.5.1. Unidades Geológicas	23
2.5.2. Unidades Geomorfológicas	25
2.5.3. Unidades Geotécnicas	27
2.5.4. Pendiente	29
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	30
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	30
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	30
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	31
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	31
3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS	36
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	38
3.7. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	44
3.8. NIVELES DE PELIGRO	44
3.9. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	45
3.10. MAPA DE PELIGRO	46
3.11. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	47
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	49
4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	49
4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	50
4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	58
4.4. NIVEL DE VULNERABILIDAD	63
4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	63
4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD	64
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO	65
5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	65
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	65



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

5.2.1.	Niveles de riesgo.....	65
5.2.2.	Matriz de riesgo.....	66
5.2.3.	Estratificación del riesgo	66
5.2.4.	Mapa de Riesgo.....	68
5.3.	CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	69
5.4.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	70
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		71
6.1.	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	71
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		75
7.1	CONCLUSIONES	75
7.2	RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFIA		77
ANEXOS.....		78
	PANEL FOTOGRÁFICO.....	78
	LISTA DE GRÁFICOS.....	81
	LISTA DE CUADROS	81
	LISTA DE MAPAS	83
	LISTA DE FIGURAS.....	83


 CARLOS MILÁN
 MORALES MONTEJO
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 71948

INTRODUCCIÓN

El presente informe de Evaluación de Riesgo, va a permitir analizar el impacto potencial del peligro por sismo en el área de influencia del Asentamiento Humano Valle de Jesús, el cual se encuentra en el distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima.

El contenido del presente estudio se sustenta en la información generada por las instituciones técnico científicas los cuales permitieron establecer las variables y parámetros para determinar los niveles de peligrosidad, las vulnerabilidades de los elementos esenciales (exposición, fragilidad y resiliencia), así como calcular y controlar los riesgos, mediante la ejecución de medidas estructurales y no estructurales en el marco de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres.

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

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 en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador y el marco normativo.

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia 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 dos dimensiones, 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 respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por sismo del Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, determinando y zonificando los niveles de riesgos y las medidas de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas objetos de evaluación.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad y tolerancia de las medidas de control.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles del riesgo originados por fenómenos naturales identificados en la Asentamiento Humano Valle de Jesús del distrito de Villa El Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima, para que favorezca la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes de la gestión del riesgo, con fines de formalización.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Determinar medidas de control del riesgo.


1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico que contenga el conocimiento de los peligros o amenazas, análisis de la vulnerabilidad y los niveles de riesgo, para que la autoridad correspondiente tome las decisiones adecuadas para la prevención y reducción de riesgos de desastres, en la Asentamiento Humano Valle de Jesús del Distrito de Villa El Salvador, de acuerdo a la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

1.4. ANTECEDENTES

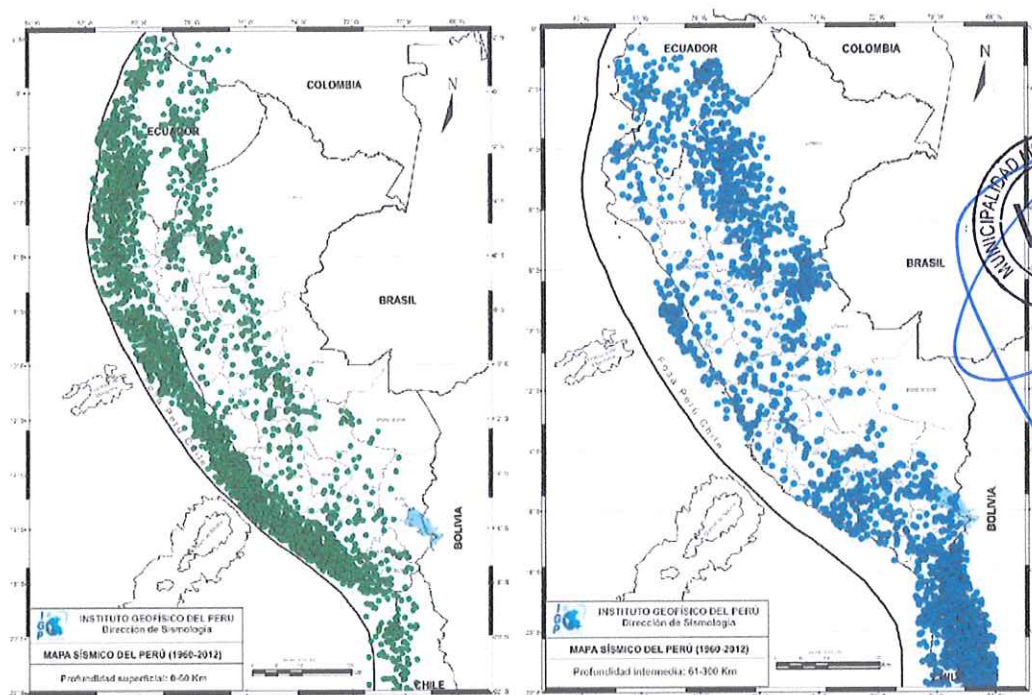
El Perú es uno de los países de mayor sismicidad en el mundo debido al proceso de convergencia entre las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica, presente en su borde oeste, dentro del proceso conocido como subducción, el mismo que da origen a los terremotos de mayor magnitud que se haya producido en el Perú.

Siendo los mayores eventos ocurridos frente a la costa peruana con respecto a los que habrían ocurrido en el interior del país a continuación se presenta el mapa sísmico de profundidad superficial e intermedia en todo el Perú del año 1960 hasta el 2012.



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Figura N° 1: Mapa de sismicidad para el Perú, periodo 1960 al 2012



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

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N°1: Mapa de sismicidad para el Perú, periodo 1960 al 2012

ID	Fecha	Magnitud	Lugar	Víctimas y daños materiales
1	15 noviembre de 1555	7	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	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.
4	17 junio de 1678	8	Lima y el Callao	Nueve muertos. Fuerte destrucción en Lima y el Callao.
5	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.
6	14 julio de 1699	7	Lima	Fuerte temblor en Lima.
7	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.
8	26 enero de 1777	7	Lima	Sismo muy violento.

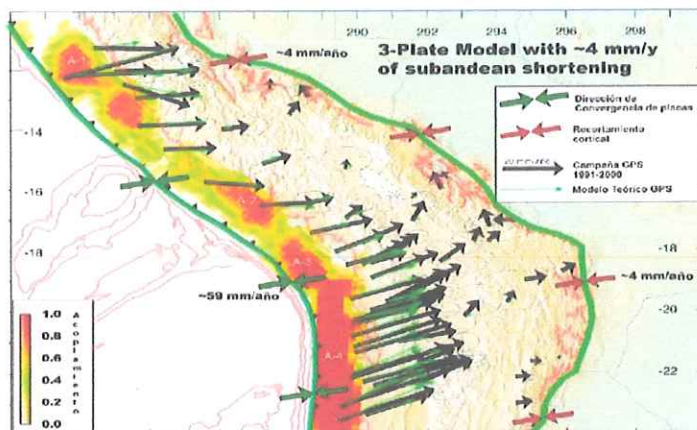
ID	Fecha	Magnitud	Lugar	Víctimas y daños materiales
9	1 diciembre de 1806	8.4	Lima y el Callao	Fuerte sismo de larga duración (aproximadamente 2 minutos), acompañado de un maremoto. Daños en Lima y el Callao.
10	30 marzo de 1828	8	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. 30 muertos. Serios daños en Lima. La ciudad quedó intransitable por los escombros. Otras ciudades de la costa fueron destruidas.
11	20 setiembre de 1898	6	Callao	Fuerte sismo que causó daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en el Callao.
12	4 marzo de 1904	6.4	Lima y el Callao	5 muertos. Los mayores daños materiales ocurrieron en Chorrillos y el Callao.
13	11 marzo de 1926	6	Lima	Fuerte sismo en Lima. Se produjeron derrumbes en la ruta del ferrocarril central.
14	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.
15	25 junio de 1945	5	Lima	Temblo muy fuerte en Lima. Causó cuarteaduras en el Barrio Obrero del Rimac. Se sintió desde Supe hasta Pisco, en la costa. En el interior se sintió en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
16	31 enero de 1951	7	Lima	Fuerte temblor en Lima. El movimiento se sintió en el litoral, desde el paralelo 10° hasta el 14°.
17	22 de mayo de 1960	7.2	Lima	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.
18	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 Rimac y del Cercado, las zonas adyacentes a los cerros y una banda a lo largo del río Rimac hasta el Callao.
19	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, Chíncha y Pisco fueron afectadas. En Lima sufrieron daños edificios públicos, iglesias y monumentos históricos. El Tsunami inundó varias fábricas en el Callao.
20	8 abril de 1998	6	Lima	13 muertos, 200 heridos y más de 480 familias damnificadas.
21	29 marzo de 2008	5.3	Callao	1 muerto, varios heridos leves y más de 140 familias damnificadas.

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP).

De acuerdo a la historia sísmica, se tiene referencia de la ocurrencia de más de 50 terremotos con magnitudes mayores a 7.0 Mw que han generado maremotos a lo largo de su costa, produciendo en su mayoría efectos netamente locales (ver Figura 1)

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Figura N°2: Mapa de acoplamiento antisísmico a partir de datos GPS (Chlient et, 2011)



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

1.5. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Ley N° 28687, Ley de Desarrollo y Complementaria de Formalización de la Propiedad Informal, acceso al Suelo y Dotación de Servicios Básicos.
- 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.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2022-2030.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 020-2019-VIVIENDA, que modifica el Art. 18° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI.
- Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664 y su modificatoria mediante DS N° 060-2024-PCM.
- Decreto Supremo N° 006-2006-VIVIENDA, Reglamento de Formalización de la Propiedad Informal de terrenos ocupados por posesiones informales; centros urbanos informales y urbanizaciones populares, a que se refiere el Título I de la Ley N.º 28686.
- Decreto Supremo N° 011-2006- VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificatorias.
- Resolución Ministerial N° 020-2020-VIVIENDA, que aprueba el documento denominado "Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR) con fines de Formalización".
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.

1.6. JUSTIFICACIÓN

La presente evaluación pretende sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por sismo, originado por la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana, en el Asentamiento Humano Valle de Jesús del Distrito de Villa El Salvador, Provincia de Lima, Departamento de Lima.

Ante el silencio sísmico en Lima Metropolitana y el posible desencadenamiento de un sismo de gran magnitud, las viviendas informales y ubicadas en zonas de riesgo como en suelos inestables se verían seriamente afectados con probabilidades de colapso; asimismo, por Decreto Supremo 020-2019-VIVIENDA, que modifica el Art. 18° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI por 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: El órgano competente de la entidad a cargo de la formalización, ejecuta directamente o a través de terceros, las acciones de saneamiento físico determinados en el Informe sujetándose a las particularidades siguientes: (...) "Posesiones Informales ubicadas en zonas riesgosas o carentes de las condiciones de higiene y salubridad".

En ese contexto, se identificó y caracterizo el peligro por sismo del asentamiento humano Valle de Jesús, del distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima, dentro del marco de la Ley del SINAGERD.

Es preciso señalar que de acuerdo al numeral 4.4 del "Procedimiento Técnico de Análisis de Riesgo (ADR) con fines de formalización" aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 020-2020-VIVIENDA si el nivel de peligro determinado por el evaluador de riesgo o equipo técnico es mayor a 3 (>3) entonces se debe realizar un informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) para lo cual se empleará el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales" 2da Versión, y si el resultado es menor o igual a 3 (≤ 3) se continúa con los componentes del Análisis de Riesgo (comunicación y manejo de riesgos).

Es en ese sentido, para sustentar la realización del presente informe se ha calculado el nivel de peligro, obteniendo un valor mayor a 3 como se detalla en las siguientes tablas, es por ello que se procederá a realizar el informe de Evaluación de Riesgos ante sismo del Asentamiento Humano Valle de Jesús ubicado en el distrito de Villa El Salvador.

1.6.1 Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad según ADR.

- Análisis de los factores Condicionantes y desencadenantes para determinar el valor de nivel del nivel de peligro.

CARLOS MILAN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N° 2: Caracterización de los factores condicionantes

INDICADOR	NIVELES				
	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Factores Condicionantes	1	2	3	4	5
Unidades Geológicas	Formación Plamplona (Ki-pa)	Depósito eólico (Q-eo) (Cuaternario Holoceno).	Depósito aluvial (Qh-al1) (Cuaternario Holoceno).	Depósito eólico (Qpl-e) (Cuaternario Pleistoceno).	Depósito marino (Q-ma).

Unidades Geomorfológicas	Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rs).	Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri).	Mantos de arena (M-a).	Terraza marina (T-m).
Unidades Geotécnicas	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V

Fuente: Elaboración Equipo Técnico SDCPRR

Cuadro N° 3: Caracterización del factor desencadenante - Peligro por Sismo

INDICADOR	NIVELES				
Factor Desencadenante	Muy Bajo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 4	Muy Alto 5
Magnitud (Mw)	Menores a 3.4 No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafo	De 3.5 a 4.4 Sentido por mucha gente	De 4.5 a 5.9 Pueden causar daños	De 6 a 7.9 Sismo mayor	Mayor a 8 Grandes Terremotos

Fuente: Elaboración Equipo Técnico SDCPRR


Cuadro N° 4: Determinación del nivel de peligro

Geología		Geomorfología		Geotecnia		Magnitud (Mw)		Valor	Nivel
Unidad	Peso	Unidad	Peso	Unidad	Peso	Unidad	Peso		
(Q-eo)	2	(RCL-rs)	2	Zona IV	4	Mayor a 8 Grandes terremotos	5	3.25	Alto

Fuente: Elaboración Equipo Técnico SDCPRR

Por lo determinado en el cuadro N° 4 se observa que el valor del peligro es 3.25 por lo que se procederá realizar el informe de Evaluación de Riesgo.

En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.


 CARLOS MILÁN
 MORALES MONTEJO
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 71948

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Asentamiento Humano "Valle de Jesús" está ubicado en el distrito de Villa El Salvador, entre las coordenadas UTM 8645205 N, 290245 E y está situado a una altitud promedio de 28 msnm.

2.1.1. Límites

El área de estudio presenta los siguientes límites:

- Por el Norte : con el Asentamiento Humano Los Laureles de Villa.
- Por el Sur : con el Asentamiento Humano Los Ficus de Montecarlo y una Propiedad Privada.
- Por el Este : con la Refinería Conchán de Petroperú.
- Por el oeste : con el Asentamiento Humano Héroes del Cenepa.

2.1.2. Área de estudio

El área de estudio comprende la zona de la Asentamiento Humano Valle de Jesús, ubicado en el distrito de Villa el Salvador, está conformado de acuerdo con el plano presentado por COFOPRI, cuenta con 274 lotes, distribuidos en 10 manzanas de los cuales 266 lotes tienen uso para vivienda, un lote en uso para capilla, un local comunal, un Pronoei, dos parques, un local para comedor, un local para vaso de leche y una loza deportiva.

Figura 3: Mapa trazado y lotización del Asentamiento Humano Valle de Jesús



Fuente: COFOPRI

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Mapa N° 1 Mapa de Ubicación del Asentamiento Humano Valle de Jesús, distrito de Villa el Salvador



Fuente: Elaboración Equipo Técnico SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Se describen a continuación las características sociales del Asentamiento Humano Valle de Jesús, con base a la información recogida en encuestas realizadas por cada vivienda. Solo se encuestaron a 155 viviendas al estar presente el jefe de hogar. Este instrumento considero el recojo de información de aspectos poblacionales, sociales, económicos y aspectos físicos de las viviendas y de las personas que residen en el ámbito de estudio. También, se consideró el recojo de información sobre el conocimiento y preparación de la población frente a un sismo de gran magnitud que puede afectar el ámbito de estudio.

2.3.1. Población total

a) Población Total

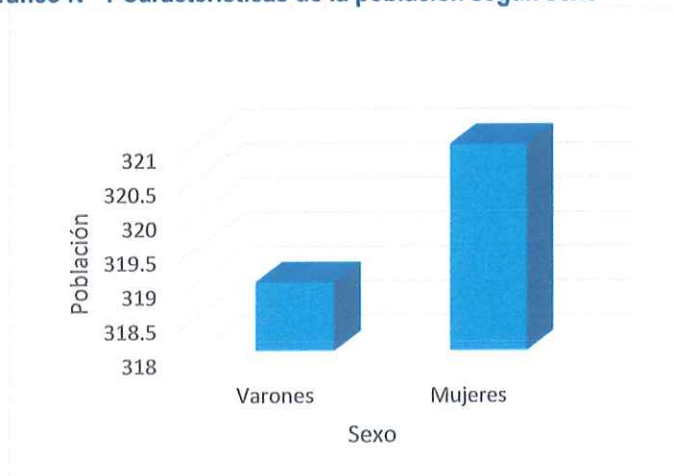
El Asentamiento Humano Valle de Jesús cuenta con una población total de 640 habitantes, donde se denota que hay un mayor porcentaje de mujeres 50.16% comparado al porcentaje de varones 49.84%.

Cuadro N° 5 Características de la Población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	319	49.84
Mujeres	321	50.16
Total de población	640	100.00

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR

Gráfico N° 1 Características de la población según sexo



Fuente: Elaboración Equipo Técnico SDCPRR




CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948



b) Población según grupo de edades

La población por grupo etario del Asentamiento Humano Valle de Jesús, se distribuye de la siguiente manera: el 14.22% de la población está en el rango de 54 a 64 años; el 13.44%, en el rango de 6 a 12 años; el 14.69%, en el rango de 13 a 19, el 45.94% en el rango de 20 a 50 años y el 11.72% de 0 a 5 años y mayores de 65 años.

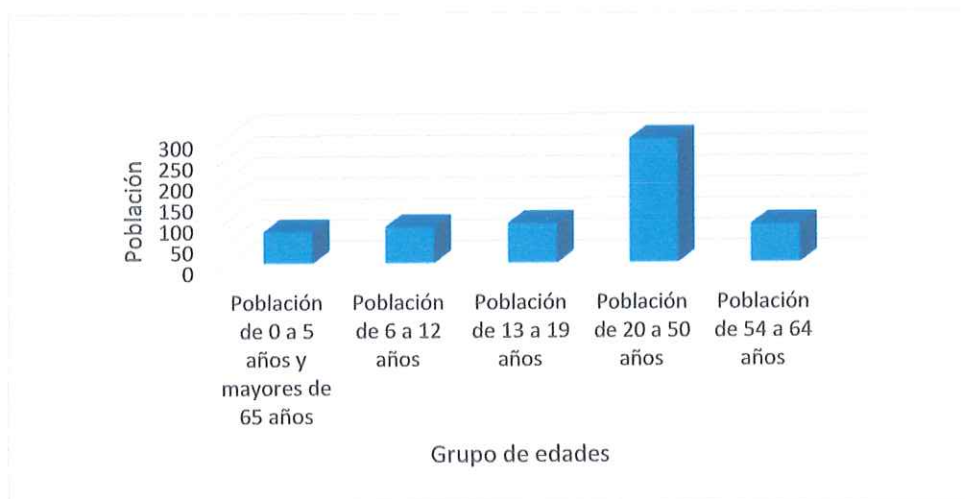
Cuadro N° 7: Población según grupos de edades

Edades	Población total	%
Población de 0 a 5 años y mayores de 65 años	75	11.72
Población de 6 a 12 años	86	13.44
Población de 13 a 19 años	94	14.69
Población de 20 a 50 años	294	45.94
Población de 54 a 64 años	91	14.22
Total de población	640	100.00

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Gráfico N° 2: Población según grupo de edades



Fuente: Elaboración Equipo Técnico SDCPRR

2.3.2. Vivienda

El Asentamiento Humano Valle de Jesús presenta 155 lotes encuestados, de los cuales se obtuvieron la información y se realizó la verificación.

De la visita de campo se identificó algunas modificaciones en la conformación de lotes y manzanas según el plano proporcionado por COFOPRI:

- El lote 8 de la manzana D se ha subdivido en lotes 8 y 8A
- 8 lotes son equipamiento urbano: (02) parques, (1) locales comunal, (01) iglesia, (01) Pronoei, (01) local para comedor, (01) local de vaso de leche y (01) Loza deportiva.

Cuadro N° 7: Cantidad de viviendas por manzana

Manzana	Viviendas
A	21
B	18
C	15
D	27
E	5
F	4
G	19
H	15
I	22
J	9
Total	155

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR




CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

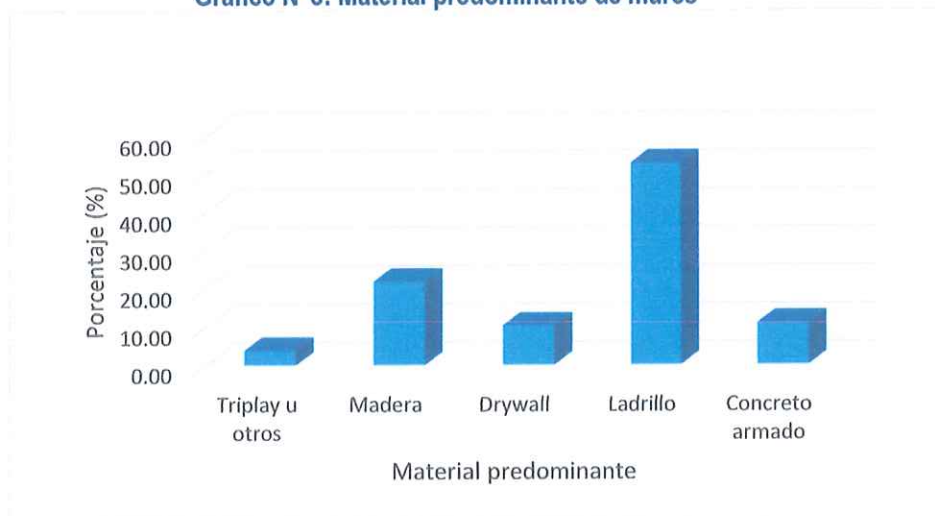
En cuanto al material predominante de paredes, 82 edificaciones están compuestas por ladrillo que representan el 52.90%, mientras que el menor valor, corresponde a las viviendas de triplay, conformada por 6 lotes, el cual representa el 3.87%.

Cuadro N° 8: Material constructivo predominante de las viviendas

Material predominante de muros	Cantidad	%
Triplay u otros	6	3.87
Madera	34	21.94
Drywall	16	10.32
Ladrillo	82	52.90
Concreto armado	17	10.97
Total de lotes	155	100

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR.

Grafico N°3: Material predominante de muros



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Del mismo modo, el material predominante de los techos de las viviendas es, losa aligerada con un 47.74%, calamina con 46.45%, estructura metálica con 7% y plástico, cartón o sin techo con 1.29%.

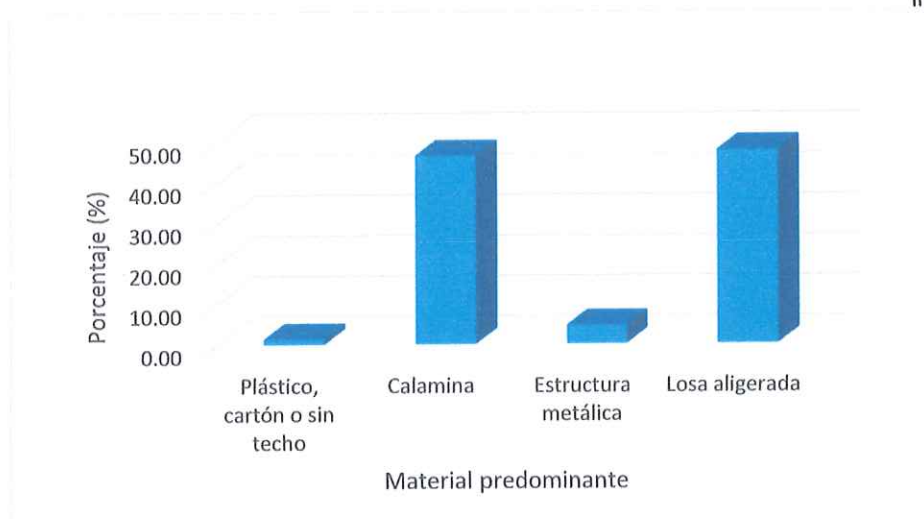


Cuadro 9: Material predominante de techos

Material predominante de techos	Cantidad	%
Plástico, cartón o sin techo	2	1.29
Calamina	72	46.45
Estructura metálica	7	4.52
Losa aligerada	74	47.74
Total de lotes	155	100

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR

Grafico 2: Material predominante de techos



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

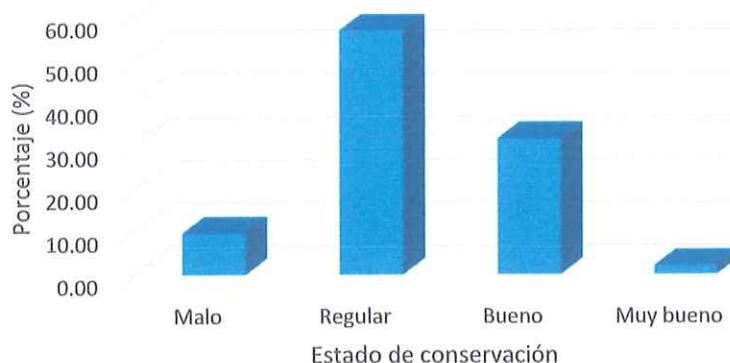
Asimismo, el estado de conservación de las viviendas en mayor parte es regular con un 56.77 %, siguiendo el de buen estado con un 31.61 %, el estado de conservación malo en un 9.68 % y muy bueno con el 1.94%.

Cuadro N° 10: Estado de conservación

Estado de conservación	Cantidad	%
Malo	15	9.68
Regular	88	56.77
Bueno	49	31.61
Muy bueno	3	1.94
Total de lotes	155	100

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR

Grafico N° 3: Estado de conservación



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

El 60.00% de las viviendas son de 1 piso, el 30.97% son de 2 pisos, el 8.39% son de 3 pisos y el 0.65% son de 4 pisos.

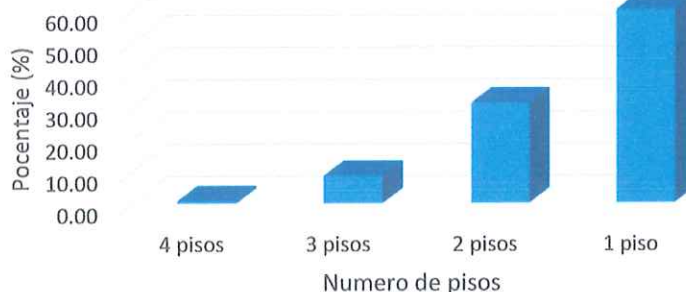
Cuadro 11: Numero de elevación de la edificación

Número de pisos	Cantidad	%
4 pisos	1	0.65
3 pisos	13	8.39
2 pisos	48	30.97
1 piso	93	60.00
Total de lotes	155	100

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Grafico N° 4: Numero de elevación de la edificación



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

El 78.06% de las viviendas tienen una antigüedad de 5 a 14 años; y el 21.94%, tiene una antigüedad de 15 a 29 años.

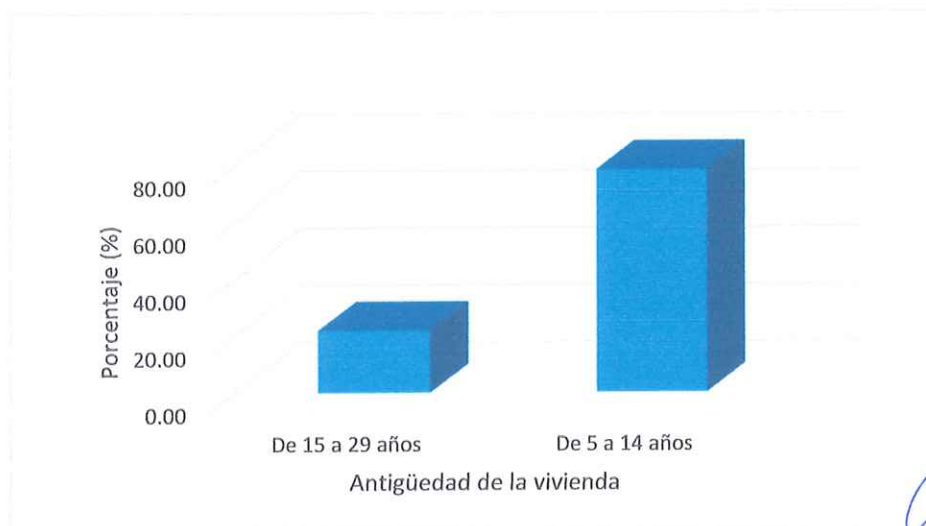
Cuadro N° 12: Antigüedad de la vivienda

Antigüedad de la vivienda	Cantidad	%
De 15 a 29 años	34	21.94
De 5 a 14 años	121	78.06
Total de lotes	155	100

Fuente: Elaboración Equipo Técnico de la SDCPRR.



Grafico N°5: Antigüedad de la vivienda



Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

2.3.3. Educación

Con relación al nivel educativo de la población (jefe de familia), del Asentamiento Humano Valle de Jesús, se estima que el 17.42% de personas tienen estudios de primaria completa; el 46.45%, secundaria completa; el 24.52%, técnico superior no universitaria y el 11.61% superior universitaria.

Cuadro N°13: Nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Primaria completa	27	17.42
Secundaria completa	72	46.45
Técnico superior no universitario	38	24.52
Superior universitario	18	11.61
Total de lotes	155	100

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

Gráfico N° 6 : Nivel educativo



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

2.3.4. Salud

La población del Asentamiento Humano Valle de Jesús tiene acceso al servicio de salud, el 55.48% de personas tienen SIS; el 32.90, ESSALUD; el 5.16%, no tienen ningún tipo de seguro y el 3.23% cuentan con seguro privado y FF.AA. respectivamente.

Cuadro N° 14: Salud

Tipo de seguro	Cantidad	%
Seguro privado	5	3.23
FF.AA.	5	3.23
ESSALUD	51	32.90
SIS	86	55.48
No tiene	8	5.16
Total de lotes	155	100

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

Gráfico N° 7 : Salud




CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.4.1 Actividades Económicas

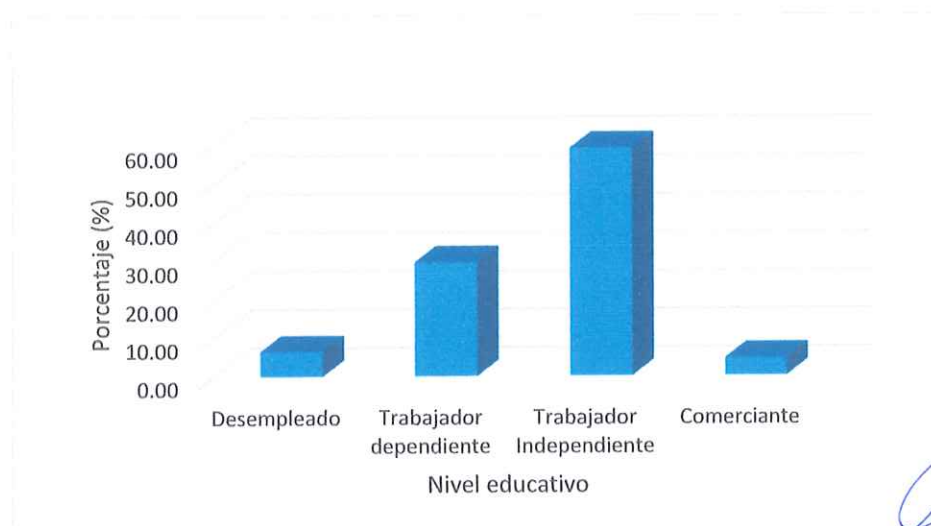
La ocupación principal de los jefes del hogar en el Asentamiento Humano Valle de Jesús es de trabajador independiente, representando el 59.35% de las viviendas encuestadas.

Cuadro N°15. Ocupación principal

Ocupación principal	Cantidad	%
Desempleado	10	6.45
Trabajador dependiente	46	29.68
Trabajador Independiente	92	59.35
Comerciante	7	4.52
Total	155	100


Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

Gráfico N° 8: Ocupación principal



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.




CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1 Unidades Geológicas

En el área de estudio se han identificado las siguientes unidades geológicas que se describen a continuación:

a) Depósito Aluvial

Se caracterizan por estar constituidos por material acarreado, cantos y gravas subredondeadas de diferentes tipos de roca de composición intrusita y volcánica en una matriz areno limosa o arcillosa con buena selección, tiene espesores que alcanzan decenas de metros.

b) Depósito pleistocénico eólico

Estos depósitos están conformados por acumulaciones eólicas antiguas y que en la actualidad se hallan estabilizadas, conformando lomadas y cerros de arena.

c) Depósito Holocénico eólico

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

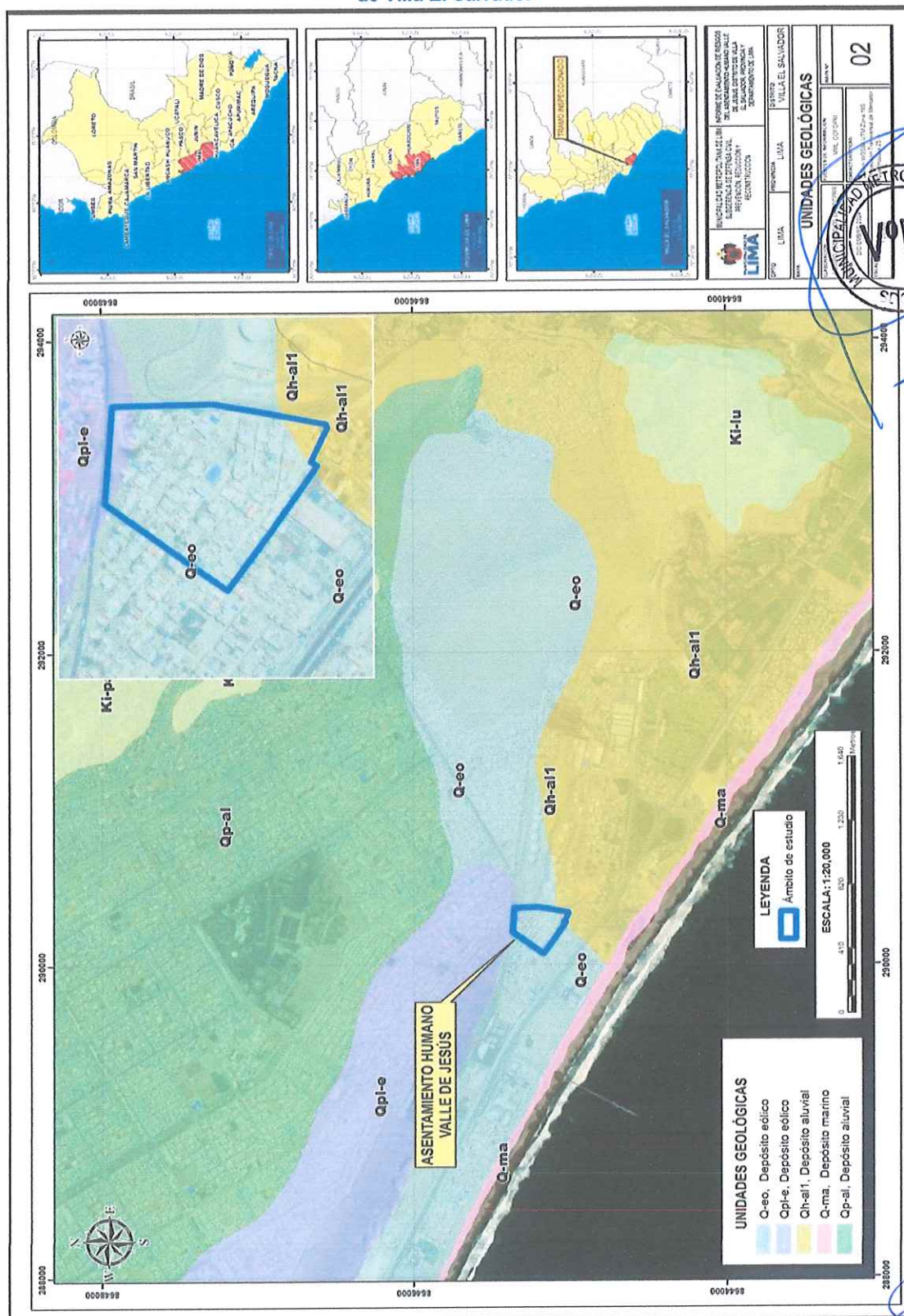
d) Depósito Holocénico marino

Estos depósitos recientes están conformados por acumulaciones de arenas, limos y cantos retrabajados, distribuidos por corrientes a lo largo del borde litoral como producto de erosión y disgregación de las rocas de los acantilados y/o materiales acarreados por los ríos al océano.



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Mapa N° 2: Mapa de Unidades Geológicas del Asentamiento Humano Valle de Jesús, distrito de Villa El Salvador



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Vía Evitamiento Km. 6,5 - Piedra Liza, Rimac
+ (511) 632-1100 Anexo 1169
Página 24 de 84

2.5.2. Unidades Geomorfológicas

En el ámbito de estudio se han identificado las siguientes unidades geomorfológicas:

a) Mantos de arena

Son acumulaciones eólicas antiguas (Pleistoceno) que en la actualidad se encuentran estabilizados conformando cerros de arena. Litológicamente está constituido por arenas eólicas de grano fino, subredondeadas a redondeadas.

b) Terraza Marina

Son grandes extensiones de plataformas escalonadas, formadas por procesos de abrasión marina, y levantadas sobre el nivel del mar durante intercaladas fases de fuerte actividad tectónica de compresión (procesos epirogénicos). La forma escalonada de las terrazas marinas es provocada por cambios en el nivel del mar, acompañados de una capacidad suficiente de erosión sobre el litoral.

c) Llanura o planicie aluvial

Esta geoforma se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve plano-ondulado cuya pendiente es menor a los 5°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios resientes aluviales. En muchos sectores presenta una cubierta de depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.

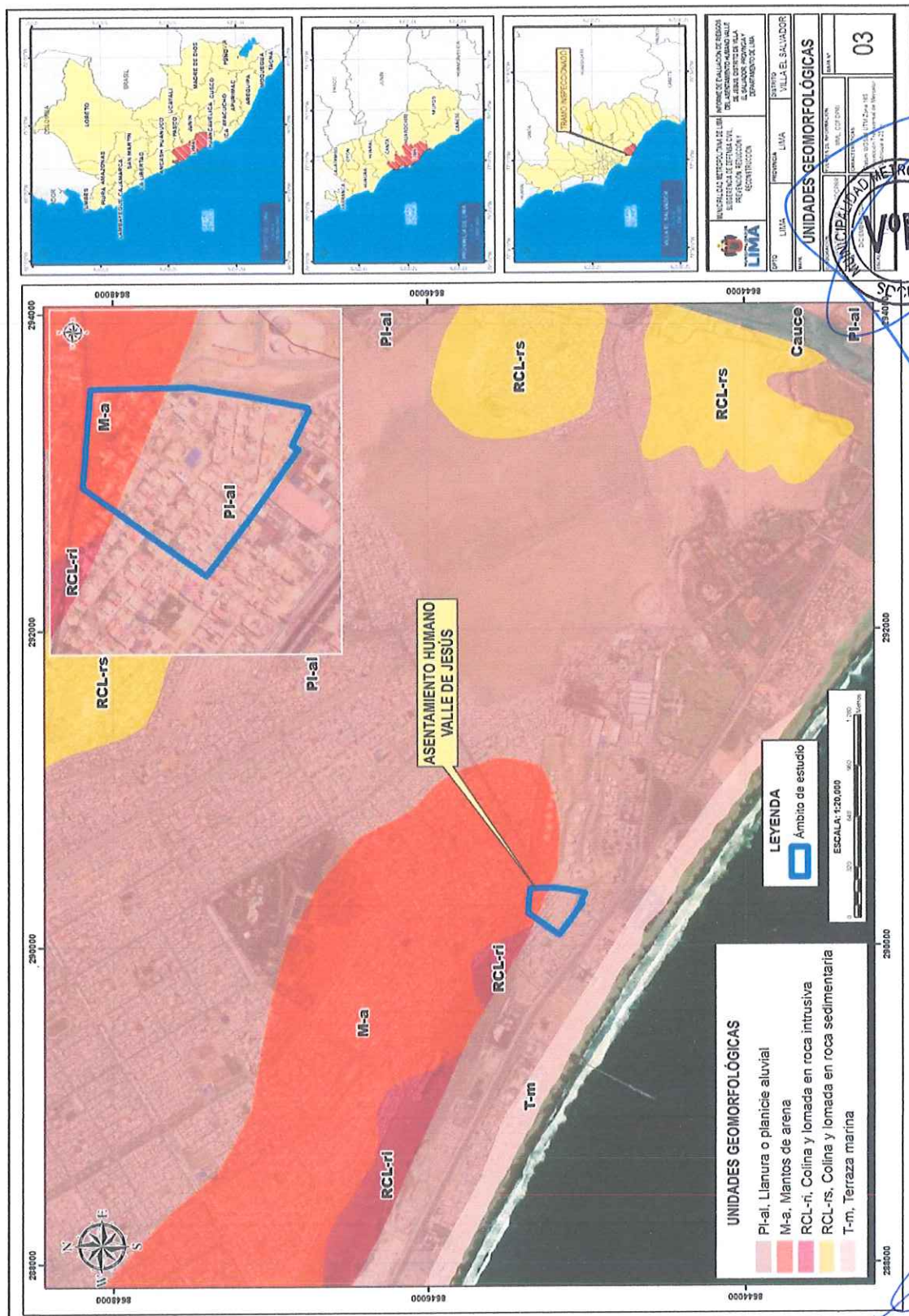
d) Colina y lomada en roca intrusiva

Corresponde a afloramientos de rocas intrusivas reducidos por procesos denudativos, conforman elevaciones alargadas, con laderas disectadas y de pendiente moderada a baja.




CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Mapa N° 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo

Vía Evitamiento Km. 6,5 CIP N° 71948a, Rímac
+ (511) 632-1100 Anexo 1169

2.5.3. Unidades Geotécnicas

En el ámbito de estudio se han identificado las siguientes unidades geotécnicas en base al "Estudio de Microzonificación Sísmica y Vulnerabilidad de la Ciudad de Lima", realizada por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID):



a) Zona I.

Conformada por afloramientos rocosos de la Formación Pamplona, que se encuentran aflorando en diferentes lugares del distrito. En 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^2 a la profundidad de cimentación de 0.60 a 1.40 m.

b) Zona II

No corresponde para el distrito de Villa El Salvador, debido a que esta zona corresponde a suelos tipo II, los cuales no se presentan en el distrito.

c) Zona III


Conformada por los depósitos de arena eólicas. El perfil estratigráfico en esta zona indica rellenos de 0.30 a 1.0 m de espesor, llegando en algunos lugares a persistir hasta los 2.5 m. Debajo de este material subyace un suelo conformado predominantemente por arenas limosas, mal gradadas, que se caracterizan por tener una compactación suelta a media densa llegando a un estado compacto a profundidades mayores a 10.0. En general el terreno de cimentación está conformado por estratos de arenas fina de gran potencia, las cuales se encuentran ligeramente húmedas, sueltas a media densas con cuyas características de resistencia se obtienen valores de capacidad de carga de 0.80 a 1.20 kg/cm^2 , considerando una cimentación corrida de 0.60 m de ancho a la profundidad de cimentación de 1.4 a 2.20 m.

d) Zona IV

Esta zona está conformada por depósitos de arenas eólicas de gran espesor en estado suelto. El perfil estratigráfico 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 compactación suelta, incrementándose esta con la profundidad. La capacidad portante del terreno en esta zona es baja, para una cimentación corrida de 0.60 m de ancho, la carga admisible varía de 0.65 a 0.84 kg/cm^2 a la profundidad de cimentación de 1.80 m a 2.5 metros.

e) Zona V

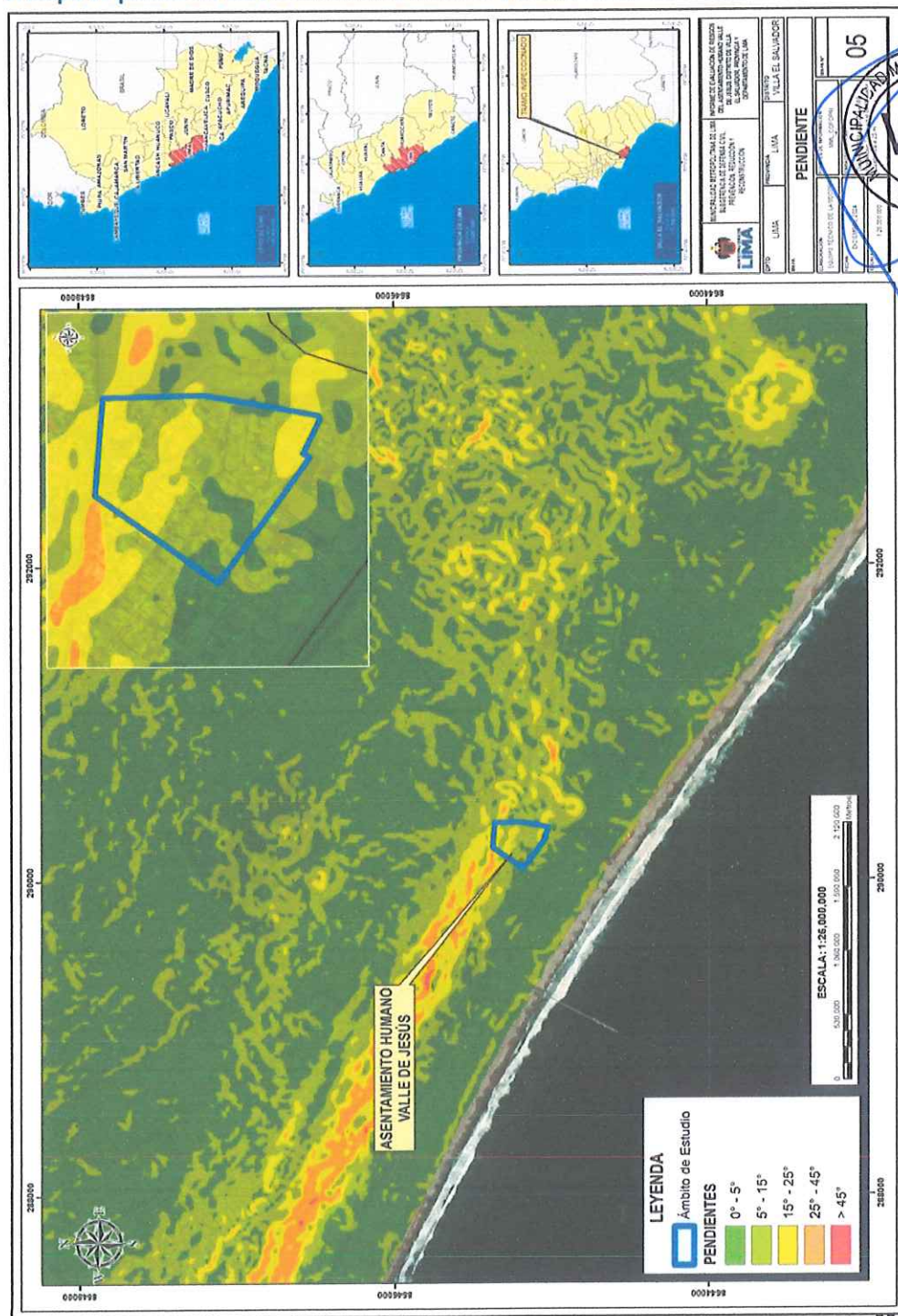
Esta zona está conformada por rellenos de hasta 6 m de profundidad, constituido por materia orgánica de descomposición, desperdicios, basura, etc.


CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

2.5.4. Pendiente

El ámbito de estudio se encuentra emplazado en un terreno que va desde una pendiente llana o plana hasta niveles de pendientes mayores a 35 °, correspondientes al inicio de la formación denominada Loma de Corvina. Se presenta a continuación el mapa de pendientes elaborado a partir de un modelo de elevación con datos de imágenes ALOS PALSAR.

Mapa N° 5: Mapa de pendiente del Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

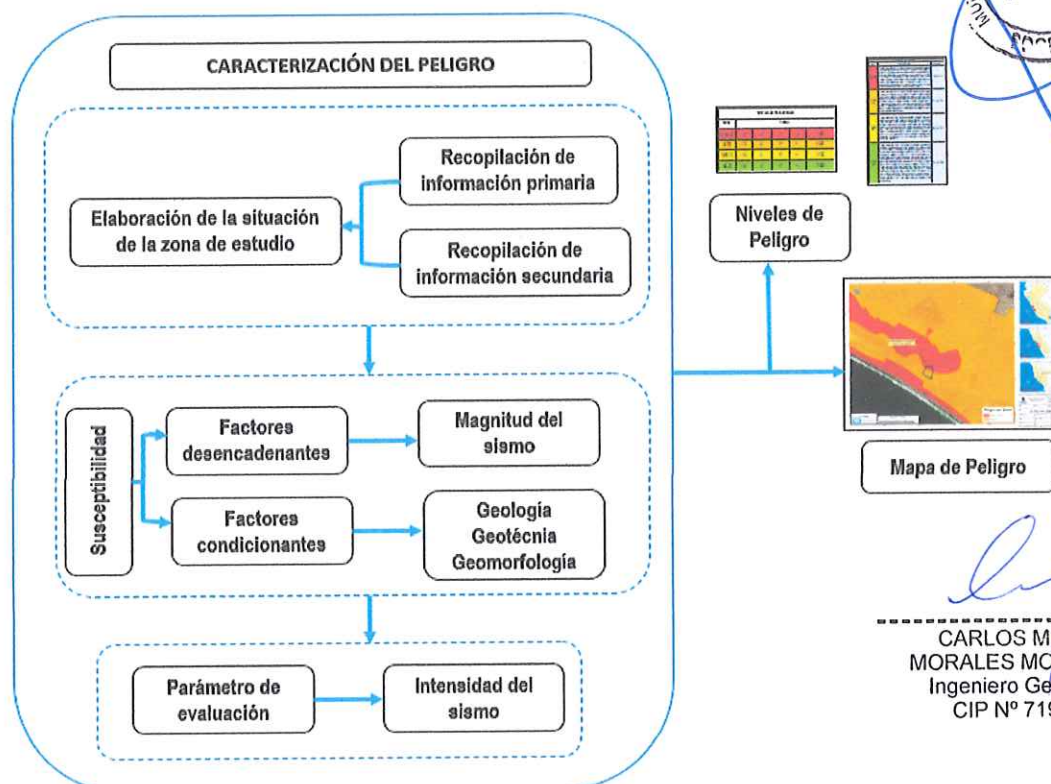
CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por Sismos, se utilizó la siguiente metodología descrita en la Figura N°5.

Figura N° 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

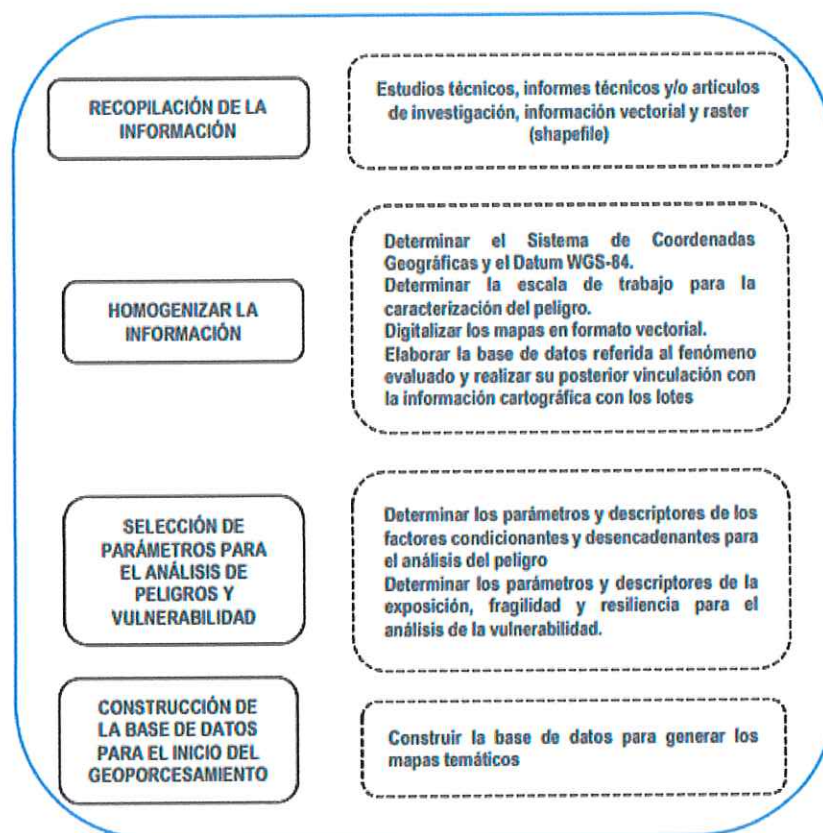


Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INEI, IGP, CISMID, etc.), información histórica, estudio de peligros, topografía, suelos, geología y geomorfología. Las condiciones de peligrosidad en la Asentamiento Humano Valle de Jesús, se basan en la dinámica de eventos por movimientos sísmicos originados por la liberación de energía entre placas tectónicas.

Figura N° 6: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

En el transcurso de la historia el Perú por encontrarse dentro del Cinturón de Fuego es un país expuesto a los fenómenos sísmicos; esto se demuestra por datos históricos hasta la actualidad durante los sismos ocurridos en Lima registrados en el SINPAD.

Para identificar y evaluar el peligro originado por fenómenos naturales, sismo originado por interacción de las placas tectónicas (Nazca y Sudamérica) y según el tipo de energía usada, se consideró información generada por el INGEMMET, CISMID y CENEPRED.

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Para iniciar el trabajo se coordinó con dirigentes del Asentamiento Humano Valle de Jesús, para que nos brinden información necesaria y la colaboración de los pobladores, esto con el fin de que el trabajo de campo sea efectivo y sin inconvenientes.

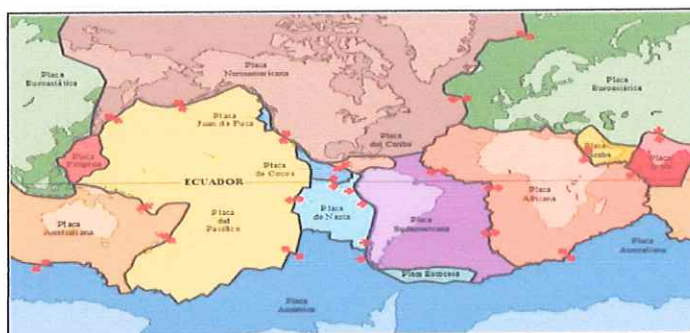
Peligro: SISMO

Tipo: Peligros generados por fenómenos de origen natural

Origen: Geodinámica interna

Debido a que el Perú se encuentra ubicado en una zona de alta actividad sísmica y volcánica, en una zona conocida como el Cinturón de Fuego del Pacífico y por interacción de las Placas Tectónicas (Nazca y Sudamericana). Hace falta mencionar que la sismicidad tiene una relación con el ángulo de subducción de la placa oceánica, en el caso de la zona central del Perú el ángulo de subducción de la Placa de Nazca es muy bajo creando así una menor distancia entre el hipocentro y el epicentro, haciendo de esta forma que los sismos sean más superficiales y por lo tanto el peligro sea mayor.

Figura N°7: Placas tectónicas

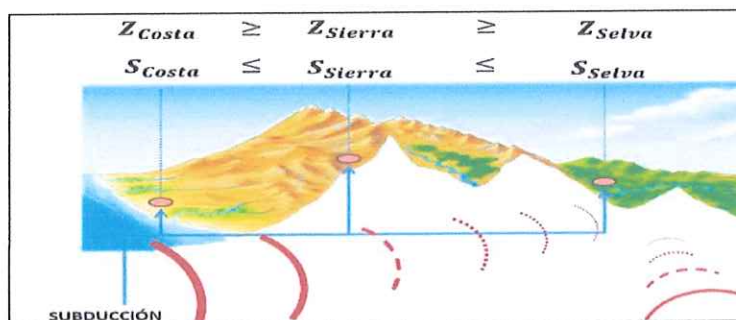


Fuente: USGS – Versión en español Daroca90 / CC BY-SA

Características de un sismo:

Los sismos son movimientos originados por la liberación de energía que se inicia en un punto de ruptura en el interior de la tierra. Al originarse un sismo la energía sísmica se libera en forma de ondas sísmicas que se propagan por el interior de la tierra, estas viajan por diversas trayectorias hacia el interior de la tierra antes de llegar a la superficie que en cada región del Perú va a variar su intensidad.

Figura N°8: Daño de onda sísmica por región y tipo de suelo



Fuente: USGS

Parámetros Sísmicos:

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



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

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.

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

Intensidad: Parámetro medido cualitativamente por los daños producidos por el sismo en una zona geográfica determinada.

Es una evaluación cualitativa de la clase de daños causados por un sismo debe su nombre al físico italiano Giuseppe Mercalli. Generalmente, un gran terremoto producirá valores de mayor intensidad que uno pequeño pero hay otros factores capaces de afectar como la cantidad de energía liberada, la distancia del epicentro, la profundidad focal del sismo, la densidad de la población, la geología local del área, el tipo de construcción de los edificios, así como la duración, la geología local del área, el tipo de construcción de los edificios, así como la duración la geología local del área, el tipo de construcción del edificio, así como la duración del sacudimiento. En 1902, Mercalli propuso una tabla, que fue posteriormente modificada en 1931 y desde entonces se ha llamado escala modificada de Mercalli (MM). Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado, denotado por números romanos del I a XII. No es única, pero si la más frecuentemente usada en nuestro continente.



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N°16: Escala de Intensidad de Mercalli modificada, 1999

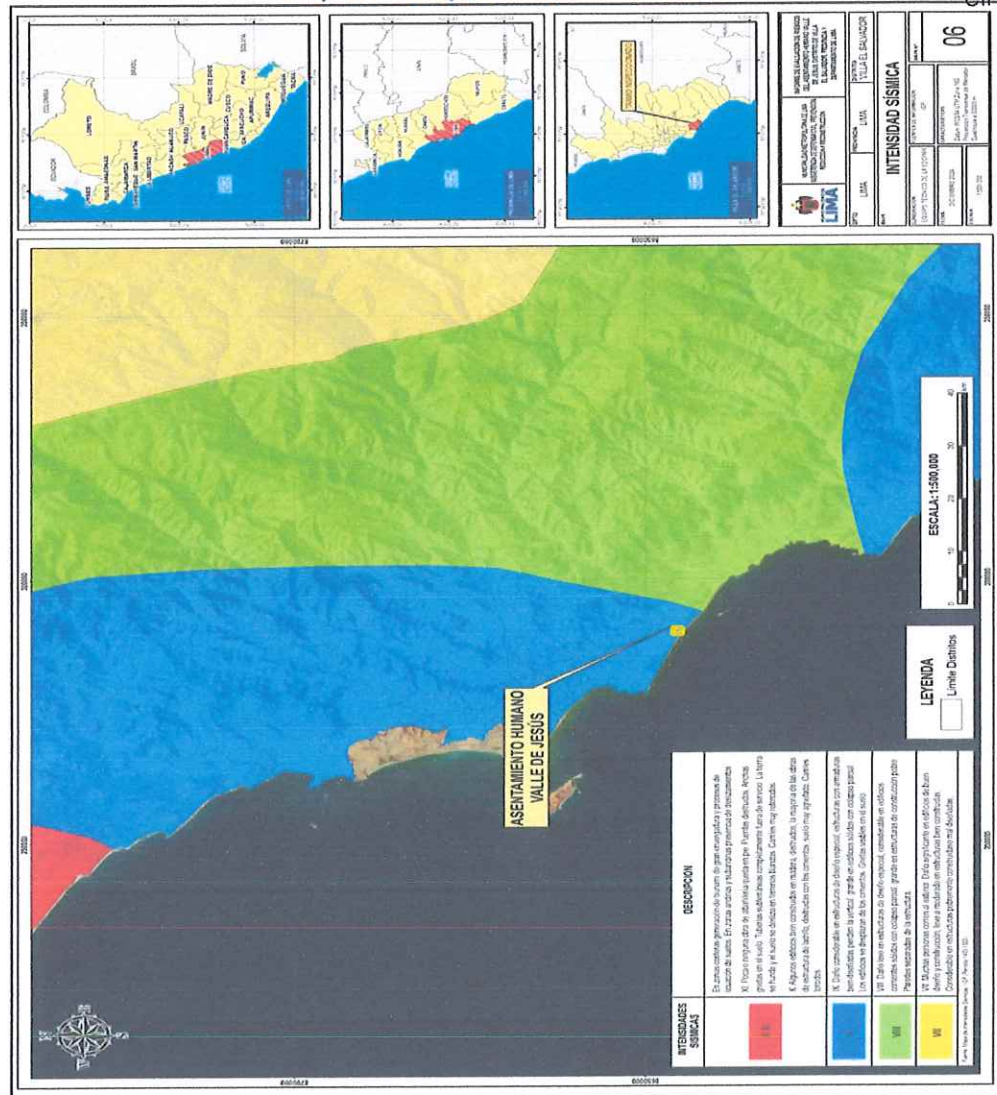
GRADO	DESCRIPCIÓN
I	No sentido excepto por algunas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposo, especialmente en pisos altos. Objetos suspendidos pueden oscilar.
III	Sentido por personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despierta. Ventanas y puertas son agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado impactara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunas ventanas y puertas de vidrio se rompen; grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimientos y paredes inestables. Daño leve.
VII	Muchas personas corren al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; caída de paredes inestables. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras de diseño especial; considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Poderes separados de la estructura. Caída de paredes inestables, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Posibles procesos de licuación de suelos. Cambios en niveles de agua pozos. Conductores en automóviles entorpecidos. En zonas costeras

	generación de tsunami. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas. Procesos de licuación de suelos. En zonas costeras generación de tsunami procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
X	Algunos edificios bien contruidos en madera, destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas con los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. En zonas costeras generación de tsunami de gran envergadura y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos. En zonas costeras generación de tsunamis y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XII	Destrucción total

Fuente: Estimación del riesgo por exposición a partir de mapas isosistas en Perú febrero (2017)

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Mapa N° 6: Mapa de Intensidad Sísmica

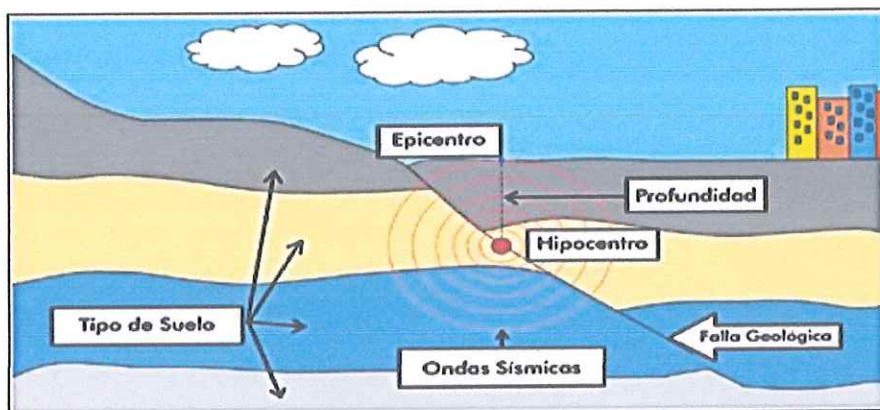


Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.



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.

Figura N°9: Sismo originado por falla geológica



Fuente: Manual de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 02 versión (CENEPRED)

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

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)).

$$M_w = (2/3) \log M_0 - 10.7$$

Dónde: M_w es el momento escalar en dinas-cm.

3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación se utilizó el proceso de análisis jerárquico, manteniendo la consistencia de las ponderaciones. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Intensidad del sismo

Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro de Intensidad de sismo

INTENSIDAD DEL SISMO	XI y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.	IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.	VI, VII y VIII. Perceptible por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	III, IV y V. Notado por muchos en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	I y II. Casi nadie lo siente y/o perceptible por unas cuantas personas.
XI y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
VI, VII y VIII. Perceptible por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	0.333	0.500	1.000	2.00	4.00
III, IV y V. Notado por muchos en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	0.200	0.333	0.500	1.000	2.00
I y II. Casi nadie lo siente y/o perceptible por unas cuantas personas.	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.176	4.000	6.750	11.500	20.000
1/suma	0.460	0.250	0.148	0.087	0.050

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N° 18: Matriz de normalización del parámetro de intensidad de sismo

INTENSIDAD DEL SISMO	XI y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.	IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.	VI, VII y VIII. Perceptible por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	III, IV y V. Notado por muchos en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	I y II. Casi nadie lo siente y/o perceptible por unas cuantas personas.	vector de priorización (Por deración)	Porcentaje %
XI y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.	0.460	0.500	0.444	0.435	0.350	0.438	43.77
IX y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.	0.230	0.250	0.296	0.261	0.300	0.267	26.74
VI, VII y VIII. Perceptible por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	0.153	0.125	0.148	0.174	0.200	0.160	16.00
III, IV y V. Notado por muchos en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	0.092	0.083	0.074	0.087	0.100	0.087	8.73
I y II. Casi nadie lo siente y/o perceptible por unas cuantas personas.	0.066	0.042	0.037	0.043	0.050	0.048	4.76
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	100.00

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

Cuadro N° 19: IC y RC del parámetro de intensidad de sismo

Índice de Consistencia (IC)	0.010
Relación de Consistencia (RC)	0.009

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del Asentamiento Humano Valle de Jesús, se consideraron el factor desencadenante y los factores condicionantes:

Cuadro N° 20: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores condicionantes
Magnitud del sismo	Unidades geomorfológicas
	Unidades geológicas
	Unidades geotécnicas



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

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).

3.6.1. Análisis del Factor Desencadenante

Para el peligro se ha considerado un factor desencadenante con sus 5 descriptores respectivamente. Para la obtención de los niveles de peligro se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ello

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

a) Parámetro: Magnitud del sismo

Cuadro N° 21: Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud de sismo

MAGNITUD DEL SISMO	Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	De 6.0 a 7.9: Sismo mayor	De 4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad.	De 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.
Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000
De 6.0 a 7.9: Sismo mayor	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
De 4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad.	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
De 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.093	4.000	7.750	11.500	20.000
1/suma	0.478	0.250	0.129	0.087	0.050

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR.

Cuadro N° 22: Matriz de normalización del parámetro magnitud de sismo

MAGNITUD DEL SISMO	Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	De 6.0 a 7.9: Sismo mayor	De 4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad.	De 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.	Vectores de priorización (Ponderación)	Ponderación
Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	0.478	0.500	0.516	0.435	0.350	0.456	45.57
De 6.0 a 7.9: Sismo mayor	0.239	0.250	0.258	0.261	0.300	0.262	26.16
De 4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad.	0.119	0.125	0.129	0.174	0.200	0.149	14.95
De 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	0.096	0.083	0.065	0.087	0.100	0.086	8.61
Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.	0.068	0.042	0.032	0.043	0.050	0.047	4.71
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	100.00

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 23: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro magnitud de sismo

Índice de Consistencia (IC)	0.015
Relación de Consistencia (RC)	0.014

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes

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) Parámetro: Unidades Geotécnicas

Se ha considerado los siguientes descriptores para el parámetro unidades geotécnicas

Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Geotécnica

UNIDADES GEOTÉCNICAS	Zona V	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I
Zona V	1.000	3.000	4.000	5.000	7.000
Zona IV	0.333	1.000	3.000	5.000	6.000
Zona III	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Zona II	0.200	0.200	0.333	1.000	3.000
Zona I	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	1.926	4.700	8.583	14.500	21.000
1/suma	0.519	0.213	0.117	0.069	0.048

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 25: Matriz de normalización del parámetro Geotécnica

UNIDADES GEOTÉCNICAS	Zona V	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I	Vector de priorización (Ponderación)
Zona V	0.519	0.638	0.466	0.345	0.333	0.460
Zona IV	0.173	0.213	0.350	0.345	0.286	0.273
Zona III	0.130	0.071	0.117	0.207	0.190	0.143
Zona II	0.104	0.043	0.039	0.069	0.143	0.079
Zona I	0.074	0.035	0.029	0.034	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 26: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geotécnica

Índice de Consistencia (IC)	0.090
Relación de Consistencia (RC)	0.081

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

b) Parámetro: Unidades geológicas

Se ha considerado los siguientes descriptores para el parámetro unidades geológicas

Cuadro N° 27: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito marino (Q-ma).	Depósito eólico (Q-eo)/(Qpl-e) (Cuaternario Pleistoceno).	Depósito aluvial (Qh-al1) (Cuaternario Holoceno).	Depósito aluvial (Qp-al) Cuaternario Pleistoceno).	Formación Plamplona (Ki-pa)
Depósito marino (Q-ma).	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Depósito eólico (Q-eo)/(Qpl-e) (Cuaternario Pleistoceno).	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000
Depósito aluvial (Qh-al1) (Cuaternario Holoceno).	0.250	0.500	1.000	3.000	6.000
Depósito aluvial (Qp-al) Cuaternario Pleistoceno).	0.167	0.200	0.333	1.000	3.000
Formación Plamplona (Ki-pa)	0.125	0.143	0.167	0.333	1.000
suma	2.042	3.843	7.500	15.333	25.000
1/suma	0.490	0.260	0.133	0.065	0.040

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 28: Matriz de normalización del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito marino (Q-ma).	Depósito eólico (Q-eo)/(Qpl-e) (Cuaternario Pleistoceno).	Depósito aluvial (Qh-al1) (Cuaternario Holoceno).	Depósito aluvial (Qp-al) Cuaternario Pleistoceno).	Formación Plamplona (Ki-pa)	Vector de priorización (Ponderación)
Depósito marino (Q-ma).	0.490	0.520	0.533	0.391	0.320	0.451
Depósito eólico (Q-eo)/(Qpl-e) (Cuaternario Pleistoceno).	0.245	0.260	0.267	0.326	0.280	0.276

Depósito aluvial (Qh-al1) (Cuaternario Holoceno).	0.122	0.130	0.133	0.196	0.240
Depósito aluvial (Qp-al) Cuaternario Pleistoceno).	0.082	0.052	0.044	0.065	0.120
Formación Plamplona (Kipa)	0.061	0.037	0.022	0.022	0.040
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 29: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geología

Índice de Consistencia (IC)	0.041
Relación de Consistencia (RC)	0.037

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

c) Parámetro: Unidades geomorfológicas

Se ha considerado los siguientes descriptores para el parámetro unidades geomorfológicas.

Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLOÓGICAS	Terraza marina (T-m).	Mantos de arena (M-a).	Llanura o planicie aluvial (PI-al).	Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri).	Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rs).
Terraza marina (T-m).	1.000	3.000	4.000	7.000	9.000
Mantos de arena (M-a).	0.333	1.000	2.000	4.000	7.000
Llanura o planicie aluvial (PI-al).	0.250	0.500	1.000	2.000	6.000
Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri).	0.143	0.250	0.500	1.000	4.000
Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rs).	0.111	0.143	0.167	0.250	1.000
suma	1.837	4.893	7.667	14.250	27.000
1/suma	0.544	0.204	0.130	0.070	0.037

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLOÓGICAS	Terraza marina (T-m).	Mantos de arena (M-a).	Llanura o planicie aluvial (PI-al).	Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri).	Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rs).	Vector de priorización (Ponderación)
Terraza marina (T-m).	0.544	0.613	0.522	0.491	0.333	0.501
Mantos de arena (M-a).	0.181	0.204	0.261	0.281	0.259	0.237
Llanura o planicie aluvial (PI-al).	0.136	0.102	0.130	0.140	0.222	0.146
Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri).	0.078	0.051	0.065	0.070	0.148	0.082

Colina y lomada en roca sedimentaria (RCL-rs).	0.060	0.029	0.022	0.018	0.037	0.033
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 32: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geomorfología

Índice de Consistencia (IC)	0.047
Relación de Consistencia (RC)	0.042

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante

PARÁMETROS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOTÉCNICAS
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	1.000	0.333	0.200
UNIDADES GEOLÓGICAS	3.000	1.000	0.333
UNIDADES GEOTÉCNICAS	5.000	3.000	1.000
suma	9.000	4.333	1.533
1/suma	0.111	0.231	0.652

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 34: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante

PARÁMETROS	UNIDADES GEOTÉCNICAS	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Vector de priorización (Ponderación)
UNIDADES GEOTÉCNICAS	0.111	0.077	0.130	0.106
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.333	0.231	0.217	0.260
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.556	0.692	0.652	0.633
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 35: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro del factor condicionante

Índice de Consistencia (IC)	0.019
Relación de Consistencia (RC)	0.037

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR



Cuadro N° 36: Matriz de Ponderación del Parámetro de evaluación

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		
INTENSIDAD DEL SISMO		VALOR
Parámetro	Descriptor	
1.000	0.438	0.438
	0.267	0.267
	0.160	0.160
	0.087	0.087
	0.048	0.048

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 37: Matriz de Ponderación de los parámetros de susceptibilidad

FACTOR CONDICIONANTE							FACTOR DESENCADENANTE		
UNIDADES GEOTÉCNICAS		UNIDADES GEOLÓGICAS		UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		VALOR	MAGNITUD DEL SISMO		VALOR
Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor	Parámetro	Descriptor		Parámetro	Descriptor	
0.106	0.460	0.260	0.451	0.633	0.501	0.483	1.000	0.456	0.456
	0.273		0.276		0.237			0.262	0.262
	0.143		0.164		0.146			0.149	0.149
	0.079		0.073		0.082			0.086	0.086
	0.044		0.036		0.033			0.047	0.047

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 38: Matriz de cálculo de la susceptibilidad

FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESENCADENANTE		VALOR
0.75	0.483	0.25	0.456	0.477
	0.251		0.262	0.254
	0.151		0.149	0.150
	0.080		0.086	0.081
	0.035		0.047	0.038

Fuente: Elaboración propia



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

3.7. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Para esta evaluación se ha considerado un escenario sísmico en Lima Metropolitana y Callao. Sismo 8.8 Mw planteado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), con una intensidad $>VII$ (MM) y cuenta con un suelo con taludes inestables con moderada pendiente, depósitos de arena eólica de gran potencia en estado suelto y depósitos marinos, con una geología de depósito eólico; lo cual ocasionaría daños a los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica del Asentamiento Humano Valle de Jesús.

3.8. NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran el cálculo de los niveles de peligro por sismo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N° 39: Calculo de los niveles de peligro

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD		VALOR
PESO	VALOR	PESO	VALOR	
0.2	0.438	0.8	0.477	0.469
	0.267		0.254	0.257
	0.160		0.150	0.152
	0.087		0.081	0.082
	0.048		0.038	0.040

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Con los valores calculados, se definen los niveles de peligro y sus respectivos rangos para el Asentamiento Humano Valle de Jesús.

Cuadro N° 40: Niveles de peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.25 7	$\leq P$ \leq	0.469
ALTO	0.15 2	$\leq P <$	0.257
MEDIO	0.08 2	$\leq P <$	0.152
BAJO	0.04 0	$\leq P <$	0.082

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948




3.9. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Para obtener los niveles de peligro por sismo, se ha clasificado en cuatro rangos, teniendo en cuenta los valores obtenidos en el cuadro anterior, sobre el cálculo de los niveles de peligro para el Asentamiento Humano Valle de Jesús.

Cuadro N° 41: Estratificación del nivel de peligro

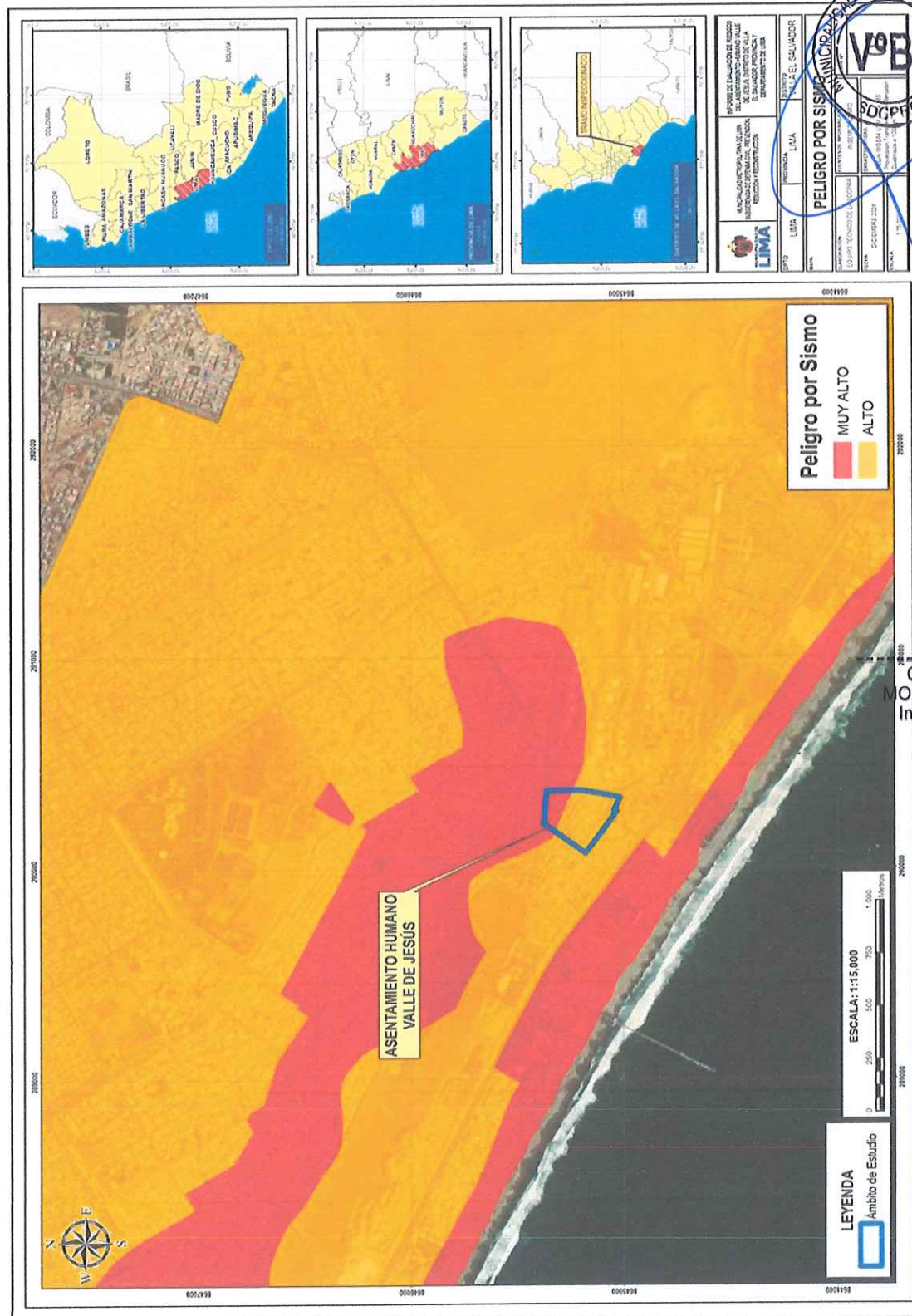
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Magnitud mayor a 8.0. Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con tipo de suelo propio de depósitos de escombros y/o desechos, rellenos antropicos en el interior de antiguas excavaciones mineras, cuenta con una geología de depósito marino y geomorfología de terraza marina.	$0.257 \leq P \leq 0.469$
ALTO	Magnitud mayor a 8.0: Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con un tipo de suelo conformado principalmente por depósitos de arena eólica en estado suelto y depósitos marinos, con una geomorfología de mantos de arena en pendiente.	$0.152 \leq P < 0.257$
MEDIO	Magnitud mayor a 8.0: Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con un tipo de suelo conformado principalmente por depósitos de arena eólica de gran potencia, sueltas a media densa, con una geomorfología de llanura o planicie aluvial.	$0.082 \leq P < 0.152$
BAJO	Magnitud mayor a 8.0: Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con un tipo de suelo conformado principalmente por depósito aluvial, que conforma una geotecnia en Zona I y con una geomorfología de colina y lomada en roca intrusiva.	$0.040 \leq P < 0.082$

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR


CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

3.10. MAPA DE PELIGRO

Mapa N° 7: Mapa de peligro por Sismo en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR



3.11. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Según las condiciones físicas y socioeconómicas del Asentamiento Humano Valle de Jesús ubicado en el distrito de Villa El Salvador, se han identificados algunos elementos susceptibles ante la ocurrencia de un sismo. Estos elementos están conformados por las viviendas, local comunal, vaso de leche, comedor, capilla, parques y una loza deportiva de acuerdo con la información recopilada en campo.

Cuadro N° 42: Descripción de los elementos expuestos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Viviendas	266
Parques	2
Local Comunal	1
PRONOEI	1
Comedor	1
Vaso de Leche	1
Capilla	1
Loza deportiva	1
Total	274


CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Fuente: Levantamiento de información Equipo Técnico de la SDCPRR

Mapa N° 8: Mapa de elementos expuesto en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa el Salvador



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

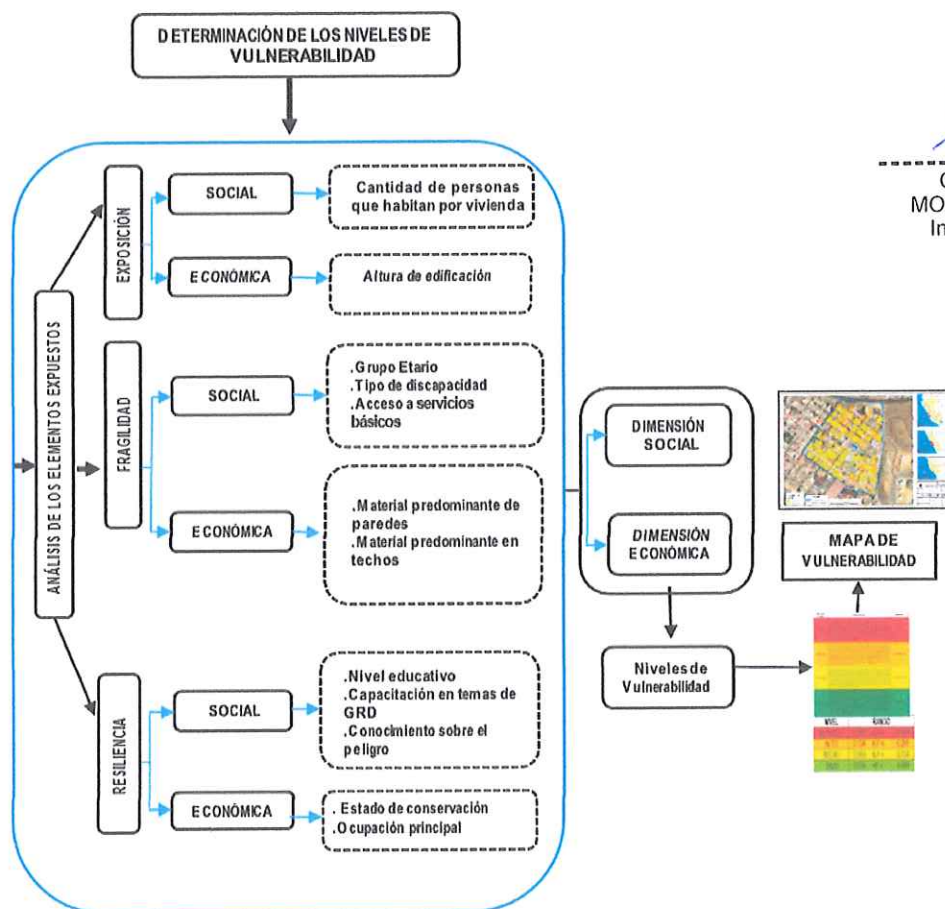


CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en la Figura N°10.

Figura N° 10: Metodología para el análisis de la vulnerabilidad



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. El análisis de la vulnerabilidad es un proceso mediante el cual se evalúa las condiciones de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia.

4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

La dimensión social se analizó en base a 3 factores de análisis; exposición, fragilidad y resiliencia. Cada uno de estos factores presenta parámetros que permite calcular la vulnerabilidad en aspectos de la dimensión social. Asimismo, se desarrolló el proceso de análisis jerárquico para establecer el nivel de ponderación a cada uno de los factores y parámetros analizados. Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 43: Parámetros a utilizar en los factores de exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cantidad de habitantes por vivienda	Grupo etario	Nivel educativo
	Tipo de discapacidad	Capacitación en temas de GRD
	Acceso a servicios básicos	Conocimiento sobre el peligro

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

4.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

a) Parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares del parámetro cantidad de habitantes por vivienda

CANTIDAD DE PERSONAS QUE HABITAN POR VIVIENDA	Mayor a 8 habitantes	De 6 a 8 habitantes	De 4 a 6 habitantes	De 2 a 4 habitantes	Menor a 2 habitantes
Mayor a 8 habitantes	1.000	2.000	3.000	4.000	6.000
De 6 a 8 habitantes	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
De 4 a 6 habitantes	0.333	0.333	1.000	2.000	4.000
De 2 a 4 habitantes	0.250	0.250	0.333	1.000	2.000
Menor a 2 habitantes	0.167	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.250	3.750	6.583	10.500	18.000
1/suma	0.444	0.267	0.152	0.095	0.056

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 45: Matriz de normalización del parámetro cantidad de habitantes por vivienda

CANTIDAD DE PERSONAS QUE HABITAN POR VIVIENDA	Mayor a 8 habitantes	De 6 a 8 habitantes	De 4 a 6 habitantes	De 2 a 4 habitantes	Menor a 2 habitantes	Vector de priorización (Ponderación)
Mayor a 8 habitantes	0.444	0.533	0.456	0.381	0.333	0.430
De 6 a 8 habitantes	0.222	0.267	0.304	0.286	0.278	0.271
De 4 a 6 habitantes	0.148	0.089	0.152	0.190	0.222	0.160
De 2 a 4 habitantes	0.111	0.067	0.051	0.095	0.111	0.087
Menor a 2 habitantes	0.074	0.044	0.038	0.048	0.056	0.052

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro cantidad de habitantes por viviendas

Índice de Consistencia (IC)	0.033
Relación de Consistencia (RC)	0.030

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR



4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 64 años
De 0 a 5 años y > 65 años	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
De 6 a 12 años	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
De 13 a 19 años	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
De 20 a 50 años	0.167	0.250	0.333	1.000	2.000
De 51 a 64 años	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.042	3.917	7.583	14.500	21.000
1/suma	0.490	0.255	0.132	0.069	0.048

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 48: Matriz de normalización del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y > 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 64 años	Vector de priorización (Ponderación)
De 0 a 5 años y > 65 años	0.490	0.511	0.527	0.414	0.381	0.465
De 6 a 12 años	0.245	0.255	0.264	0.276	0.286	0.265
De 13 a 19 años	0.122	0.128	0.132	0.207	0.190	0.156
De 20 a 50 años	0.082	0.064	0.044	0.069	0.095	0.071
De 51 a 64 años	0.061	0.043	0.033	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 49: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Grupo etario

Índice de Consistencia (IC)	0.019
Relación de Consistencia (RC)	0.017

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR


 CARLOS MILÁN
 MORALES MONTEJO
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 71948

b) **Parámetro: Discapacidad**

Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Mental	Parálisis total de las extremidades	parálisis parcial de las extremidades	Visual / Auditiva	Ninguna
Mental	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Parálisis total de las extremidades	0.500	1.000	3.000	5.000	6.000
Parálisis parcial de las extremidades	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Visual / Auditiva	0.167	0.200	0.333	1.000	2.000
Ninguna	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.042	3.700	8.583	15.500	21.000
1/suma	0.490	0.270	0.117	0.065	0.048

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 51 Matriz de normalización del parámetro Discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	Mental	Parálisis total de las extremidades	Parálisis parcial de las extremidades	Visual / Auditiva	Ninguna	Vector de priorización (Ponderación)
Mental	0.490	0.541	0.466	0.387	0.381	0.453
Parálisis total de las extremidades	0.245	0.270	0.350	0.323	0.286	0.295
Parálisis parcial de las extremidades	0.122	0.090	0.117	0.194	0.190	0.143
Visual / Auditiva	0.082	0.054	0.039	0.065	0.095	0.067
Ninguna	0.061	0.045	0.029	0.032	0.048	0.043

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 52: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Discapacidad

Índice de Consistencia (IC)	0.030
Relación de Consistencia (RC)	0.027

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

c) **Parámetro: Acceso a servicios básicos**

Cuadro N° 53: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	No tiene servicios básicos	Servicios de manera provisional	Solo Electricidad	Solo Agua y Desagüe	Tiene servicios básicos completos
No tiene servicios básicos	1.000	2.000	3.000	5.000	8.000
Servicios de manera provisional	0.500	1.000	2.000	3.000	7.000
Solo Electricidad	0.333	0.500	1.000	2.000	5.000
Solo Agua y Desagüe	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
Tiene servicios básicos completos	0.125	0.143	0.200	0.500	1.000
suma	2.158	3.976	6.700	11.500	23.000
1/suma	0.463	0.251	0.149	0.087	0.043

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 54: Matriz de normalización del parámetro Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	No tiene servicios básicos	Servicios de manera provisional	Solo Electricidad	Solo Agua y Desagüe	Tiene servicios básicos completos	Vector de priorización (Ponderación)
No tiene servicios básicos	0.463	0.503	0.448	0.435	0.348	0.439
Servicios de manera provisional	0.232	0.251	0.299	0.261	0.304	0.269
Solo Electricidad	0.154	0.126	0.149	0.174	0.217	0.164
Solo Agua y Desagüe	0.093	0.084	0.075	0.087	0.087	0.085
Tiene servicios básicos completos	0.058	0.036	0.030	0.043	0.043	0.042

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Acceso a servicios básicos

Índice de Consistencia (IC)	0.012
Relación de Consistencia (RC)	0.011

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

4.2.3. Análisis de los parámetros del factor fragilidad en dimensión social

Se analiza los parámetros de la fragilidad social para identificar el parámetro con mayor vulnerabilidad obteniendo el valor y dándole el peso correspondiente.

Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en la dimensión social

PARÁMETRO	Grupo etario	Tipo de discapacidad	Acceso a Servicios Básicos
Grupo etario	1.000	3.000	5.000
Tipo de discapacidad	0.333	1.000	3.000
Acceso a Servicios Básicos	0.200	0.333	1.000
suma	1.533	4.333	9.000
1/suma	0.652	0.231	0.111

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 57: Matriz de normalización del factor fragilidad en la dimensión social

PARÁMETRO	Grupo etario	Tipo de discapacidad	Acceso a Servicios Básicos	Vector de priorización (Ponderación)
Grupo etario	0.652	0.692	0.556	0.633
Tipo de discapacidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Acceso a Servicios Básicos	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 58: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del factor fragilidad en la dimensión social

Índice de Consistencia (IC)	0.019
Relación de Consistencia (RC)	0.037

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

4.2.4. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social- Ponderación de 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:

a.) Parámetro: Nivel educativo

Cuadro N° 59: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	No cuenta con estudios	Primaria completa	Secundaria incompleta	Secundaria completa	Técnico y/o Universitario
No cuenta con estudios	1.000	2.000	4.000	6.000	9.000
Primaria completa	0.500	1.000	3.000	4.000	6.000
Secundaria incompleta	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000

Secundaria completa	0.167	0.250	0.333	1.000	2.000
Técnico y/o Universitario	0.111	0.167	0.250	0.500	1.000
suma	2.028	3.750	8.583	14.500	22.000
1/suma	0.493	0.267	0.117	0.069	0.045

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 60: Matriz de normalización del parámetro Nivel educativo

Nivel educativo	No cuenta con estudios	Primaria completa	Secundaria incompleta	Secundaria completa	Técnico y/o Universitario	Vector de priorización (Ponderación)
No cuenta con estudios	0.493	0.533	0.466	0.414	0.409	0.463
Primaria completa	0.247	0.267	0.350	0.276	0.273	0.282
Secundaria incompleta	0.123	0.089	0.117	0.207	0.182	0.143
Secundaria completa	0.082	0.067	0.039	0.069	0.091	0.070
Técnico y/o Universitario	0.055	0.044	0.029	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 61: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Nivel educativo

Índice de Consistencia (IC)	0.027
Relación de Consistencia (RC)	0.024

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILAN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

b.) Parámetro: Capacitación en temas de GRD

Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GRD	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Continúa	Recibe activamente
No recibe capacitaciones	1.000	2.000	3.000	4.000	9.000
Escasa	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000
Regular	0.333	0.333	1.000	3.000	4.000
Continúa	0.250	0.200	0.333	1.000	3.000
Recibe activamente	0.111	0.143	0.250	0.333	1.000
suma	2.194	3.676	6.583	13.333	24.000
1/suma	0.456	0.272	0.152	0.075	0.042

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 63: Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de GRD

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GRD	No recibe capacitaciones	Escasa	Regular	Continúa	Recibe activamente	Vector de priorización (Ponderación)
No recibe capacitaciones	0.456	0.544	0.456	0.300	0.375	0.426
Escasa	0.228	0.272	0.304	0.375	0.292	0.294


Regular	0.152	0.091	0.152	0.225	0.167	0.157
Continua	0.114	0.054	0.051	0.075	0.125	0.084
Recibe activamente	0.051	0.039	0.038	0.025	0.042	0.039

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 64: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Capacitación en temas de GRD

Índice de Consistencia (IC)	0.019
Relación de Consistencia (RC)	0.017

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR


CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

c.) Parámetro: Conocimiento sobre el peligro

Cuadro N° 65: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre el peligro

CONOCIMIENTO SOBRE EL PELIGRO	Desconocimiento total	Tiene conocimiento escaso	Tiene conocimiento regular	Tiene conocimiento básico	Tiene conocimiento amplio
Desconocimiento total	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Tiene conocimiento escaso	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
Tiene conocimiento regular	0.250	0.333	1.000	3.000	6.000
Tiene conocimiento básico	0.167	0.200	0.333	1.000	3.000
Tiene conocimiento amplio	0.125	0.125	0.167	0.333	1.000
suma	2.042	3.658	8.500	15.333	25.000
1/suma	0.490	0.273	0.118	0.065	0.040

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 66: Matriz de normalización del parámetro Conocimiento sobre el peligro

CONOCIMIENTO SOBRE EL PELIGRO	Desconocimiento total	Tiene conocimiento escaso	Tiene conocimiento regular	Tiene conocimiento básico	Tiene conocimiento amplio	Vector de priorización (ponderación)
Desconocimiento total	0.490	0.547	0.471	0.391	0.320	0.444
Tiene conocimiento escaso	0.245	0.273	0.353	0.326	0.280	0.295
Tiene conocimiento regular	0.122	0.091	0.118	0.196	0.240	0.153
Tiene conocimiento básico	0.082	0.055	0.039	0.065	0.120	0.072
Tiene conocimiento amplio	0.061	0.034	0.020	0.022	0.040	0.035

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Conocimiento sobre el peligro

Índice de Consistencia (IC)	0.045
Relación de Consistencia (RC)	0.040

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

4.2.5. Análisis de los parámetros del factor resiliencia en la Dimensión Social

Se analiza los parámetros de la resiliencia social para identificar el parámetro con mayor vulnerabilidad obteniendo el valor y dándole el peso correspondiente.

Cuadro N° 68: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia en Dimensión Social

PARÁMETRO	Nivel Educativo	Conocimiento sobre el peligro	Capacitación en temas de GRD
Nivel Educativo	1.000	2.000	4.000
Conocimiento sobre el peligro	0.500	1.000	3.000
Capacitación en temas de GRD	0.250	0.333	1.000
suma	1.750	3.333	8.000
1/suma	0.571	0.300	0.125

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 69: Matriz de normalización del factor resiliencia en Dimensión Social

PARÁMETRO	Nivel Educativo	Conocimiento sobre el peligro	Capacitación en temas de GRD	Vector de priorización (Ponderación)
Nivel Educativo	0.571	0.600	0.500	0.557
Conocimiento sobre el peligro	0.286	0.300	0.375	0.320
Capacitación en temas de GRD	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 70: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del factor Resiliencia en Dimensión Social

Índice de Consistencia (IC)	0.009
Relación de Consistencia (RC)	0.017

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCP

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948



4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro N° 71: Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Altura de edificación	Material predominante en paredes	Estado de conservación
	Material predominante en techos	Ocupación principal

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

4.3.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

a.) Parámetro: Altura de la edificación

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N° 72: Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de edificación

ALTURA DE EDIFICACIÓN	Mayor a 4 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 pisos
Mayor a 4 pisos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
4 pisos	0.333	1.00	3.00	6.00	8.00
3 pisos	0.200	0.333	1.00	4.00	5.00
2 pisos	0.143	0.143	0.250	1.00	2.00
1 pisos	0.111	0.125	0.200	0.500	1.00
suma	1.787	4.601	9.450	18.500	25.000
1/suma	0.560	0.217	0.106	0.054	0.040

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 73: Matriz de normalización del parámetro Altura de edificación

ALTURA DE EDIFICACIÓN	Mayor a 4 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 pisos	Vector de priorización (Ponderación)
Mayor a 4 pisos	0.560	0.652	0.529	0.378	0.360	0.496
4 pisos	0.187	0.217	0.317	0.324	0.320	0.273
3 pisos	0.112	0.072	0.106	0.216	0.200	0.141
2 pisos	0.080	0.031	0.026	0.054	0.080	0.054
1 pisos	0.062	0.027	0.021	0.027	0.040	0.036

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 74: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Altura de edificación

Índice de Consistencia (IC)	0.054
Relación de Consistencia (RC)	0.048

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

4.3.2. Fragilidad en la Dimensión Económica– Ponderación de 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:

a.) Parámetro: Material predominante de paredes

Cuadro N° 75: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Estera	Adobe	Madera / Drywall	Ladrillo de arcilla	Muro de concreto armado
Estera	1.000	3.000	4.000	5.000	7.000
Adobe	0.333	1.000	2.000	4.000	6.000
Madera / Drywall	0.250	0.500	1.000	3.000	5.000
Ladrillo de arcilla	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
Muro de concreto armado	0.143	0.143	0.200	0.500	1.000
suma	1.926	4.843	7.533	13.500	21.000
1/suma	0.519	0.206	0.133	0.074	0.048

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 76: Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Estera	Adobe	Madera / Drywall	Ladrillo de arcilla	Muro de concreto armado	Vector de priorización (Ponderación)
Estera	0.519	0.619	0.531	0.370	0.333	0.475
Adobe	0.173	0.206	0.265	0.296	0.286	0.245
Madera / Drywall	0.130	0.103	0.133	0.222	0.238	0.165
Ladrillo de arcilla	0.104	0.041	0.044	0.074	0.095	0.072
Muro de concreto armado	0.074	0.029	0.027	0.037	0.048	0.043

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 77: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro material predominante de paredes

Índice de Consistencia (IC)	0.029
Relación de Consistencia (RC)	0.026

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

b.) Parámetro: Material predominante en techos

El tipo de material constructivo usado en los techos de acuerdo a su estructura crea resistencia ante eventos naturales dependiendo de su magnitud. Cuanto más resistente menor vulnerabilidad.

Cuadro N° 78: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	Plásticos, otros, no tiene	Plancha de Calamina o Eternit	Madera.	Estructura metálica con cobertura de calaminón	Concreto armado aligerado
Plásticos, otros, no tiene	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Plancha de Calamina o Eternit	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
Madera.	0.250	0.333	1.000	3.000	6.000
Estructura metálica con cobertura de calaminón	0.167	0.143	0.333	1.000	2.000
Concreto armado aligerado	0.125	0.125	0.167	0.500	1.000
suma	2.042	3.601	8.500	15.500	24.000
1/suma	0.490	0.278	0.118	0.065	0.042

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 79: Matriz de normalización del parámetro Material Predominante en Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	Plásticos, otros, no tiene	Plancha de Calamina o Eternit	Madera.	Estructura metálica con cobertura de calaminón	Concreto armado aligerado	Vector de priorización (Ponderación)
Plásticos, otros, no tiene	0.490	0.555	0.471	0.387	0.333	0.447
Plancha de Calamina o Eternit	0.245	0.278	0.353	0.323	0.292	0.298
Madera.	0.122	0.093	0.118	0.194	0.250	0.155
Estructura metálica con cobertura de calaminón	0.082	0.040	0.039	0.065	0.083	0.062
Concreto armado aligerado	0.061	0.035	0.020	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 80: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro material predominante de techos

Índice de Consistencia (IC)	0.020
Relación de Consistencia (RC)	0.018

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros

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:

a.) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro N° 81: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy malo	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Malo	0.333	1.000	3.000	5.000	8.000
Regular	0.200	0.333	1.000	3.000	6.000
Bueno	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Muy Bueno	0.111	0.125	0.167	0.500	1.000
suma	1.787	4.658	9.500	16.500	26.000
1/suma	0.560	0.215	0.105	0.061	0.038

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 82: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Muy malo
Muy malo	0.560	0.644	0.526	0.424	0.346	0.500
Malo	0.187	0.215	0.316	0.303	0.308	0.266
Regular	0.112	0.072	0.105	0.182	0.231	0.140
Bueno	0.080	0.043	0.035	0.061	0.077	0.059
Muy Bueno	0.062	0.027	0.018	0.030	0.038	0.035

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 83: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación

Índice de Consistencia (IC)	0.053
Relación de Consistencia (RC)	0.048

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

b.) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro N° 84: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal

OCUPACIÓN PRINCIPAL	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.000	4.000	6.000	8.000	9.000
Obrero	0.250	1.000	4.000	5.000	7.000
Empleado	0.167	0.250	1.000	2.000	3.000
Trabajador independiente	0.125	0.200	0.500	1.000	2.000
Empleador	0.111	0.143	0.333	0.500	1.000
suma	1.653	5.593	11.833	16.500	22.000
1/suma	0.605	0.179	0.085	0.061	0.045

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 85: Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal

OCUPACIÓN PRINCIPAL	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector de priorización (Ponderación)
Trabajador familiar no remunerado	0.605	0.715	0.507	0.485	0.409	0.544
Obrero	0.151	0.179	0.338	0.303	0.318	0.258
Empleado	0.101	0.045	0.085	0.121	0.136	0.098
Trabajador independiente	0.076	0.036	0.042	0.061	0.091	0.061
Empleador	0.067	0.026	0.028	0.030	0.045	0.039

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Cuadro N° 86: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Ocupación principal

Índice de Consistencia (IC)	0.049
Relación de Consistencia (RC)	0.044

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

4.4. NIVEL DE VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad por peligro de sismo y sus respectivos rangos, obtenidos al utilizar el proceso de análisis jerárquico para el Asentamiento Humano Valle de Jesús.

Cuadro N° 87: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.272	$\leq V \leq$	0.460
ALTO	0.154	$\leq V <$	0.272
MEDIO	0.072	$\leq V <$	0.154
BAJO	0.044	$\leq V <$	0.072

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenida

Cuadro N° 88: Estratificación de la Vulnerabilidad

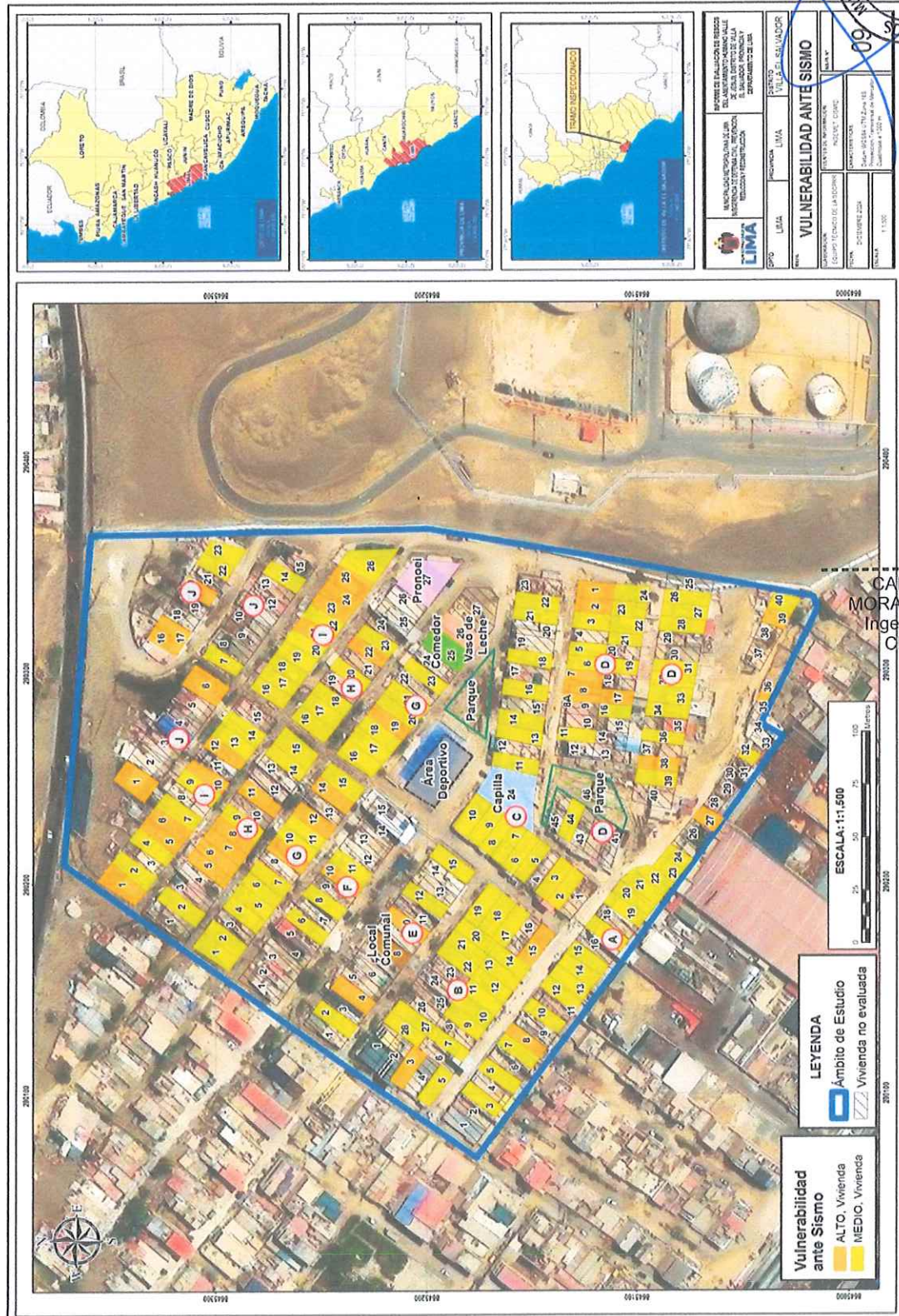
Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Muy Alta	Población mayor 8 habitantes que habitan por vivienda la cual se localizan frente al peligro; el Grupo Etario es de 0 a 5 años y mayores de 65 años; posee solo servicios básicos. Discapacidad: Mental. No cuenta con estudios. No recibe capacitaciones en GRD y desconocimiento total sobre el peligro, el material predominante de paredes es de estera; el material predominante en techos es plástico y algunos no tienen. Estado de conservación muy malo, edificación mayor a 4 pisos de altura. Ocupación del Jefe de Hogar: Trabajador familiar no remunerado.	$0.272 \leq V < 0.460$
Alta	Población de 6 a 8 habitantes que habitan por vivienda la cual se localizan frente al peligro; el Grupo Etario es de 6 a 12 años; posee solo servicio de electricidad. Discapacidad: parálisis parcial y total de las extremidades. Con nivel educativo primaria completa. Tiene capacitación escasa en GRD y conocimiento escaso sobre el peligro, el Material predominante de paredes es de adobe o madera; el Material Predominante en Techos es de calamina y triplay. Estado de conservación malo, edificación de 3 a 4 pisos de altura. Ocupación del Jefe de Hogar: Obrero.	$0.154 \leq V < 0.272$
Media	Población de 2 a 6 habitantes que habitan por vivienda la cual se localizan frente al peligro; el Grupo Etario es de 13 a 19 años; posee servicios básicos completos. Discapacidad: Visual / auditiva. Con nivel educativo técnico superior, universitario y secundaria completa. Tiene capacitación regular en GRD y conocimiento básico a regular sobre el peligro, el Material predominante de Paredes es de ladrillo o concreto armado; el Material Predominante en Techos es de loza aligerada y calamina. Estado de conservación regular, edificación de 1 a 2 pisos de altura. Ocupación del Jefe de Hogar: Empleado y/o Trabajador independiente.	$0.072 \leq V < 0.154$
Baja	Población menor a 2 habitantes que habitan por vivienda frente al peligro; el Grupo Etario es de 20 a 50 años; posee servicios básicos completos. Ninguna discapacidad. Con nivel educativo técnico superior y universitario. Tiene capacitación continua en GRD y conocimiento amplio sobre el peligro, el Material Predominante de Paredes es de ladrillo o concreto armado; el Material Predominante en Techos es de Concreto armado. Ocupación del Jefe de Hogar: Empleador. Estado de conservación bueno, edificación de 1 piso de altura. Ocupación del jefe de hogar como Empleador.	$0.044 \leq V < 0.072$

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 09. Mapa de vulnerabilidad del Asentamiento Humano Valle de Jesús del distrito de Villa El Salvador



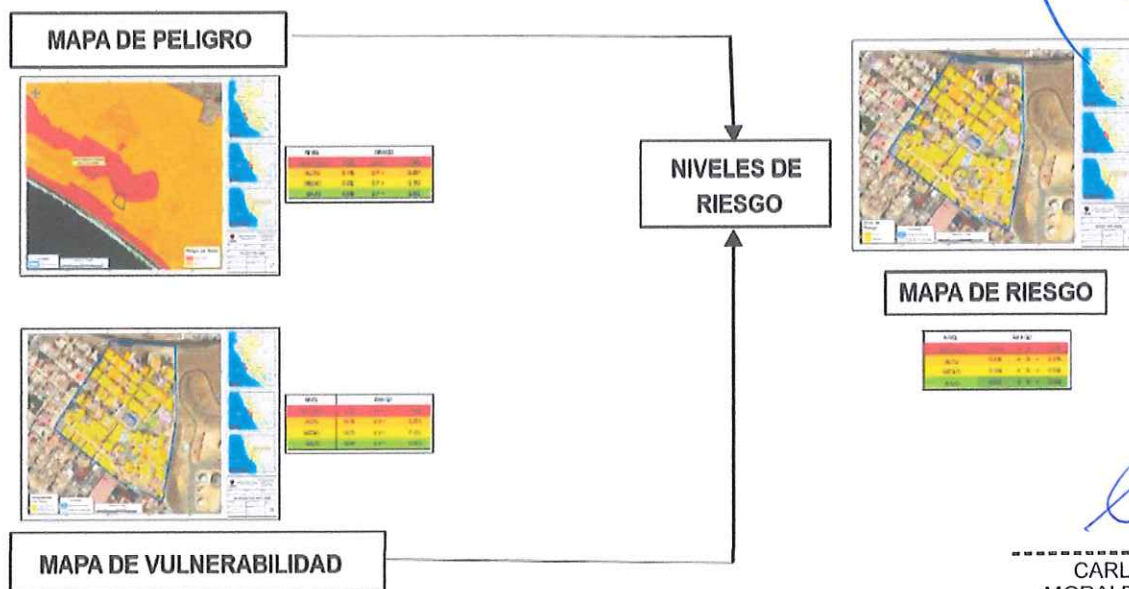
Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo del ámbito de estudio, se utiliza el siguiente procedimiento:

Figura N° 11. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

5.2.1. Niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por Sismos del Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador y su ámbito de influencia se detallan a continuación:

Cuadro N° 89: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.070	$\leq R <$	0.216
ALTO	0.039	$\leq R <$	0.070
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.039
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

5.2.2. Matriz de riesgo

La matriz de riesgos originado por Sismo, en el Asentamiento Humano Valle de Jesús del distrito de Villa El Salvador, es la siguiente:

Cuadro N° 90: Matriz del Riesgo

PMA	0.469	0.034	0.722	0.128	0.216
PA	0.256	0.018	0.039	0.070	0.118
PM	0.152	0.011	0.023	0.041	0.070
PB	0.082	0.006	0.013	0.022	0.038
		0.072	0.154	0.272	0.460
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR


5.2.3. Estratificación del riesgo

Cuadro N° 91: Estratificación del Riesgo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Con una magnitud mayor a 8.0. Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con tipo de suelo propio de depósitos de escombros y/o desechos, rellenos antropicos en el interior de antiguas excavaciones mineras, cuenta con una geología de depósito marino y geomorfología de terraza marina. Población mayor 8 habitantes que habitan por vivienda la cual se localizan frente al peligro; el Grupo Etario es de 0 a 5 años y mayores de 65 años; posee solo servicios básicos. Discapacidad: Mental. No cuenta con estudios. No recibe capacitaciones en GRD y desconocimiento total sobre el peligro, el material predominante de paredes es de estera; el material predominante en techos es plástico y algunos no tienen. Estado de conservación muy malo, edificación mayor a 4 pisos de altura. Ocupación del Jefe de Hogar: Trabajador familiar no remunerado.	$0.070 \leq R \leq 0.216$
RIESGO ALTO	Con una magnitud mayor a 8.0: Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con un tipo de suelo conformado principalmente por depósitos de arena eólica en estado suelto y depósitos marinos, con una geomorfología de mantos de arena en pendiente. Población de 6 a 8 habitantes que habitan por vivienda la cual se localizan frente al peligro; el Grupo Etario es de 6 a 12 años; posee solo servicio de electricidad. Discapacidad: parálisis parcial y total de las extremidades Con nivel educativo primaria completa. Tiene capacitación escasa en GRD y conocimiento escaso sobre el peligro, el Material predominante de paredes es de adobe o madera; el Material Predominante en Techos es de calamina y triplay. Estado de conservación malo, edificación de 3 a 4 pisos de altura. Ocupación del Jefe de Hogar: Obrero.	$0.039 \leq R < 0.070$
RIESGO MEDIO	Con una magnitud mayor a 8.0: Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con un tipo de suelo conformado principalmente por depósitos de arena eólica de gran potencia, sueltas a media densa, con una geomorfología de llanura o planicie aluvial. Población de 2 a 6 habitantes que habitan por vivienda la cual se localizan frente al peligro; el Grupo Etario es de 13 a 19 años; posee servicios básicos completos. Discapacidad: Visual / auditiva. Con nivel educativo técnico superior, universitario y secundaria completa. Tiene capacitación regular en GRD y conocimiento básico a regular sobre el peligro, el Material predominante de Paredes es de ladrillo o concreto armado; el Material Predominante en Techos es de loza aligerada y calamina. Estado de conservación regular, edificación de 1 a 2 pisos de altura. Ocupación del Jefe de Hogar: Empleado y/o Trabajador independiente.	$0.006 \leq R < 0.039$



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

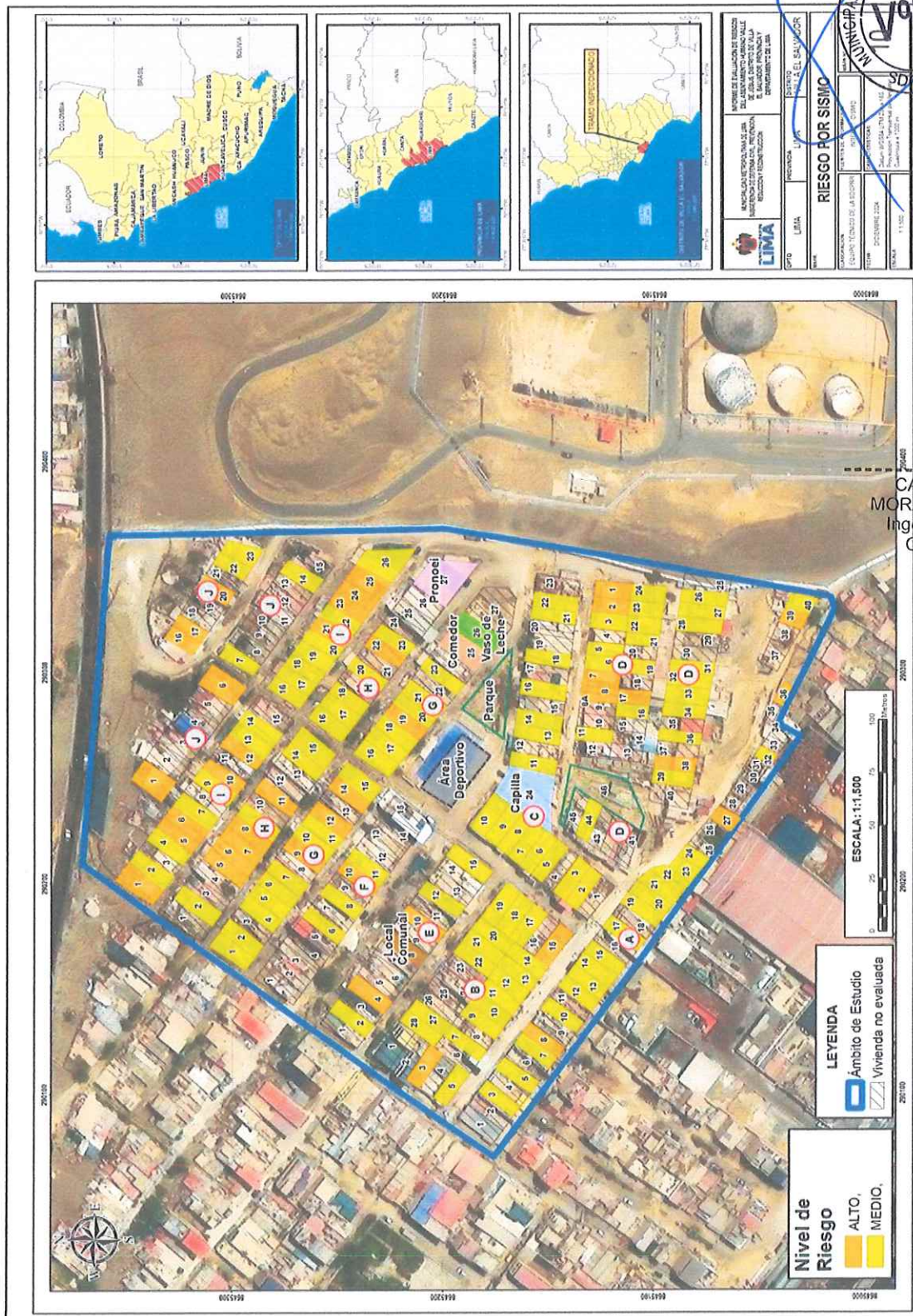
<p>RIESGO BAJO</p>	<p>Con una magnitud mayor a 8,0: Grandes terremotos. Con una intensidad mayor a VIII: destrucción total. Con un tipo de suelo conformado principalmente por deposito aluvial, que conforma una geotecnia en Zona I y con una geomorfología de colina y lomada en roca intrusiva. Población menor a 2 habitantes que habitan por vivienda frente al peligro; el Grupo Etario es de 20 a 50 años; posee servicios básicos completos. Ninguna discapacidad. Con nivel educativo técnico superior y universitario. Tiene capacitación continua en GRD y conocimiento amplio sobre el peligro, el Material Predominante de Paredes es de ladrillo o concreto armado; el Material Predominante en Techos es de Concreto armado. Ocupación del Jefe de Hogar: Empleador. Estado de conservación bueno, edificación de 1 piso de altura. Ocupación del jefe de hogar como Empleador.</p>	<p>0.002 ≤ R ≤ 0.006 SDCPRR</p> 
-------------------------------	--	---

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR


 CARLOS MILÁN
 MORALES MONTEJO
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 71948

5.2.4. Mapa de Riesgo

Mapa N° 10. Mapa de Riesgo del Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa el Salvador



Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

5.3. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Asentamiento Humano Valle de Jesús del distrito de Villa El Salvador a consecuencia del impacto del peligro por sismos, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/.8'288,239.75, de los cuales S/.7'885,239.75 corresponde a los daños probables y S/.403,000.00 corresponde a las pérdidas probables.


Cuadro N° 92: Efectos probables de daños y pérdidas del Asentamiento Humano Valle de Jesús y su ámbito de influencia del distrito de Villa El Salvador

Descripción	Cantidad	Valor Unitario por M2	Total Área Construida	Total
Daños Probables				
Viviendas construidas con concreto y techo de losa aligerada y/o calamina y/o eternit	17	1057.88	10171.99	1,721,874.27
Viviendas construidas con muro de albañilería confinada y techo Calamina, madera y/o eternit	82	801.70	11498.18	5,024,013.81
Viviendas construidas con triplay y techo calamina y/o eternit, plástico o no tiene.	6	27.16	81.01	17,049.96
Viviendas construidas con Madera o Drywall y techo Calamina, madera y/o eternit	50	304.44	7714.41	1,122,301.70
SUB TOTAL 1				7,885,239.75
Pérdidas probables	Cantidad	Costo Unitario	Total	
Costo de adquisición de carpas	*155	2400	372,000.00	
Gastos de atención de emergencia	*155	200	31,000.00	
SUB TOTAL 2				403,000.00
TOTAL				8,288,239.75

Fuente: La información es referencial con datos proporcionados de la R.M. N° 469-2023-VIVIENDA. Aprueban los 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 2024. Plan Intermodal de Transportes del Perú Ministerio de Transportes y Comunicaciones s/OGPP 2/5 - 2 Informe Final - Parte 4, Apéndice 2/5. Consorcio BCEOM-GMI-WSA.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI), Oficina General de Administración. Contrato N° 039-2019- INDECI "Adquisición de carpas familiares para 5 personas - Tipo II". Octubre del 2019.

*Número de viviendas evaluadas


 CARLOS MILÁN
 MORALES MONTEJO
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 71948

5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.4.1. Medidas Estructurales

A la población

- a) Reforzar los techos contruidos con madera, calamina, eternit, que se encuentren con nivel de Riesgo Alto; debido a su estado de conservación, teniendo en consideración la normatividad del Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.010 (Madera), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño Sismorresistente).
- b) Reemplazar y reforzar las estructuras de madera de las construcciones que se encuentren en mal estado, teniendo en consideración la norma E.010 (Madera) del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- c) De realizarse nuevas edificaciones, éstas, deberán cumplir con los diseños sismorresistentes que contribuyan a disminuir el nivel de vulnerabilidad en las viviendas.
- d) La parte posterior de los lotes 6,7,8,9,10 de la manzana F, los lotes 4,5,6,7,8,20,21,22,23,24 de la manzana G, y los lotes 8,9,20,21,22,23 de la manzana H deberán de reforzarse con muros de contención o estabilización de talud con la finalidad de evitar deslizamiento de material que pudiera afectar a los habitantes de dichos predios.



5.4.2. Medidas No Estructural

A la población

- a) Implementar señales de tamaño proporcional a la distancia de visibilidad donde se indique las rutas de evacuación y zonas seguras ante un sismo.
- b) Participar activamente en las actividades de preparación ante sismos, que realice la Municipalidad de Villa El Salvador.
- c) Implementar botiquín de primeros auxilios y mochila de emergencia ante sismos en las viviendas que presentan alta vulnerabilidad ante un sismo.
- d) Gestionar ejercicios de simulacro ante sismos a fin de responder de manera adecuada, en coordinación con la Municipalidad de Villa El Salvador.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1. Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 93: 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	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

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

b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro N° 94: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Probabilidad	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	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de sismo puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias, es decir, posee el **nivel Medio con valor 2**.



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948



c) Matriz de consecuencia y daños

Cuadro N°95. Matriz de consecuencia y daños

MATRIZ DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS					
Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	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

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

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


 CARLOS MILÁN
 MORALES MONTEJO
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 71948

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Cuadro N°96. Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Valor	Descriptor	Descripción
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes
2	Media	Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

De lo anterior se obtiene que las Medidas cualitativas de consecuencias y daño, se dan por Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes, es decir, posee el **nivel 3 Alta**.



e) Aceptabilidad y/o Tolerancias del riesgo

Cuadro N°97. Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Sismo en el Asentamiento Humano Valle de Jesús es de **nivel 2 Tolerable**, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

f) Matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Cuadro N°98. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

6.1.2. Control de Riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro N°99. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR

Del cuadro anterior se obtiene que el **nivel de priorización es de III**, el 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.



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- El presente informe es de tipo semi-cuantitativo, se ha analizado el peligro en el Asentamiento Humano Valle de Jesús del distrito de Villa El Salvador considerando información de instituciones técnico-científicas y para el análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de cada lote, a través de encuestas en campo y sistematización detallada del INEI.
- De la evaluación se evidencia que las viviendas del Asentamiento Humano Valle de Jesús del distrito de Villa El Salvador se encuentran en riesgo Medio y Alto, ante la probabilidad de ocurrencia de un sismo, estos niveles están determinados por el tipo de material de construcción de las viviendas, el estado de conservación, así como el nivel de resiliencia, pudiendo cambiar el nivel de riesgo en función al mejoramiento en materia de construcción y el fortalecimiento de capacidades de la población para afrontar un evento de gran magnitud.

De los 274 lotes existentes en la zona de estudio, 266 son para uso de vivienda y 8 para equipamiento distribuidos en 10 manzanas, de los cuales 155 lotes fueron encuestados para el Informe de Evaluación de Riesgo ante sismo con fines para formalización.

De los 155 lotes evaluados en la zona de estudio 115 lotes se encuentran en nivel de riesgo Medio y 40 lotes en riesgo Alto.

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N°100. Lotes por nivel de riesgo ante sismos

MANZANA	LOTE	NIVEL DE RIESGO
A	3	MEDIO
A	5	MEDIO
A	7	MEDIO
A	10	MEDIO
A	12	MEDIO
A	13	MEDIO
A	14	MEDIO
A	15	MEDIO
A	17	MEDIO
A	19	MEDIO
A	20	MEDIO
A	21	MEDIO
A	22	MEDIO
A	23	MEDIO
A	24	MEDIO
A	32	MEDIO
A	40	MEDIO
B	5	MEDIO
B	7	MEDIO
B	9	MEDIO
B	10	MEDIO
B	11	MEDIO
B	12	MEDIO
B	13	MEDIO
B	14	MEDIO
B	17	MEDIO
B	18	MEDIO
B	19	MEDIO
B	20	MEDIO
B	21	MEDIO
B	22	MEDIO
B	27	MEDIO
B	28	MEDIO

MANZANA	LOTE	NIVEL DE RIESGO
C	2	MEDIO
C	3	MEDIO
C	5	MEDIO
C	6	MEDIO
C	7	MEDIO
C	8	MEDIO
C	9	MEDIO
C	10	MEDIO
C	11	MEDIO
C	13	MEDIO
C	14	MEDIO
C	16	MEDIO
C	18	MEDIO
C	21	MEDIO
C	22	MEDIO
D	3	MEDIO
D	5	MEDIO
D	6	MEDIO
D	11	MEDIO
D	16	MEDIO
D	19	MEDIO
D	21	MEDIO
D	22	MEDIO
D	23	MEDIO
D	24	MEDIO
D	26	MEDIO
D	27	MEDIO
D	28	MEDIO
D	31	MEDIO
D	32	MEDIO
D	33	MEDIO
D	34	MEDIO
D	36	MEDIO
D	39	MEDIO
D	44	MEDIO

MANZANA	LOTE	NIVEL DE RIESGO
E	2	MEDIO
E	12	MEDIO
E	15	MEDIO
F	6	MEDIO
F	8	MEDIO
F	11	MEDIO
G	1	MEDIO
G	2	MEDIO
G	4	MEDIO
G	5	MEDIO
G	6	MEDIO
G	7	MEDIO
G	10	MEDIO
G	11	MEDIO
G	15	MEDIO
G	16	MEDIO
G	17	MEDIO
G	18	MEDIO
G	20	MEDIO
G	21	MEDIO
G	23	MEDIO
H	2	MEDIO
H	9	MEDIO
H	14	MEDIO
H	15	MEDIO
H	16	MEDIO
H	17	MEDIO
H	18	MEDIO
H	20	MEDIO
H	23	MEDIO

MANZANA	LOTE	NIVEL DE RIESGO
I	2	MEDIO
I	4	MEDIO
I	7	MEDIO
I	9	MEDIO
I	13	MEDIO
I	14	MEDIO
I	16	MEDIO
I	17	MEDIO
I	18	MEDIO
I	19	MEDIO
I	20	MEDIO
I	22	MEDIO
I	26	MEDIO
J	7	MEDIO
J	14	MEDIO
J	22	MEDIO
J	23	MEDIO

MANZANA	LOTE	NIVEL DE RIESGO	MANZANA	LOTE	NIVEL DE RIESGO
A	8	ALTO	H	5	ALTO
A	27	ALTO	H	6	ALTO
A	36	ALTO	H	7	ALTO
A	39	ALTO	H	8	ALTO
B	3	ALTO	H	11	ALTO
B	15	ALTO	H	22	ALTO
D	1	ALTO	I	1	ALTO
D	2	ALTO	I	5	ALTO
D	7	ALTO	I	6	ALTO
D	8	ALTO	I	10	ALTO
D	8A	ALTO	I	12	ALTO
D	17	ALTO	I	21	ALTO
D	38	ALTO	I	23	ALTO
E	4	ALTO	I	24	ALTO
E	10	ALTO	I	25	ALTO
F	10	ALTO	J	1	ALTO
G	9	ALTO	J	6	ALTO
G	12	ALTO	J	16	ALTO
G	14	ALTO	J	17	ALTO
G	19	ALTO	J	20	ALTO

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SDCPRR



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

- Las escaleras que brindan acceso a los lotes de la parte alta del Asentamiento Humano Valle de Jesús distrito de Villa El Salvador, se encuentra en un nivel estructural bueno lo que permite a la población del asentamiento humano sirva como ruta de evacuación hacia zonas seguras ante la ocurrencia de algún evento.
- El Asentamiento Humano Valle de Jesús, se encuentra ubicado en un terreno con pendientes de entre 15 a 35°, deberá de priorizarse obras de estabilización de talud en la parte posterior de los lotes 6,7,8,9,10 de la manzana F, los lotes 4,5,6,7,8,20,21,22,23,24 de la manzana G, y los lotes 8,9,20,21,22,23 de la manzana H, a fin de evitar deslizamiento de material que pudiera darse en esas zonas.
- El caculo de los Efectos Probables asciende a S/.8'288,239.75 de los cuales S/.7'785,239.7 corresponde a los daños probables y S/. 403,000 corresponde a las pérdidas probables.


7.2 RECOMENDACIONES

- Cumplir con las recomendaciones efectuadas en el ítem 5.4 del presente informe.

BIBLIOGRAFIA

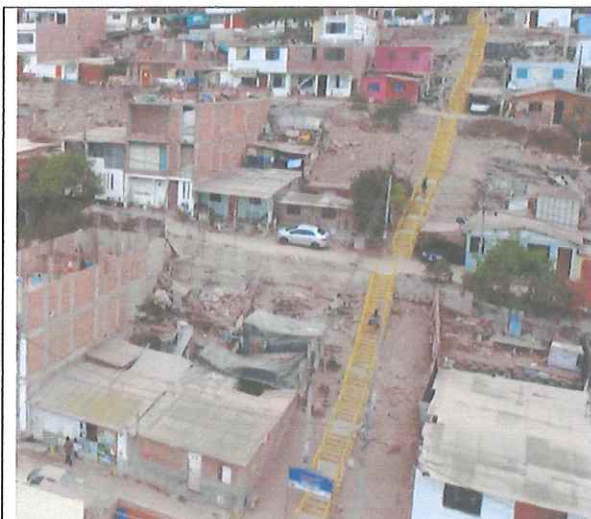


- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Informe "Microzonificación sísmica del distrito de Villa el Salvador", que es un producto de "Estudio de Microzonificación 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".
- 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).
- 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


CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N°1.- Vista de escalera de concreto entre las manzanas G, H e I la cual se encuentra en buen estado de conservación.



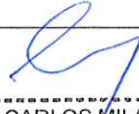
Fotografía N°2.- Área de equipamiento del Pronoei, ubicada en la manzana H Lote 27.

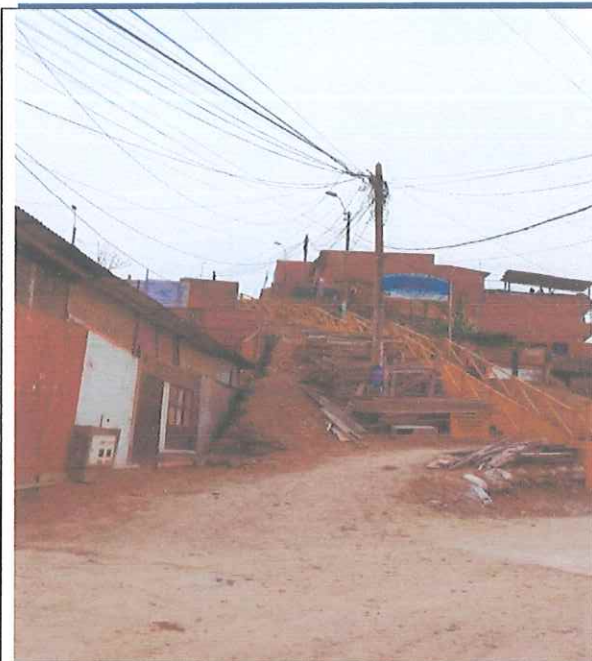


Fotografía N°3.- Calles sin pavimentar colindante a la manzana G, libre de obstáculos.

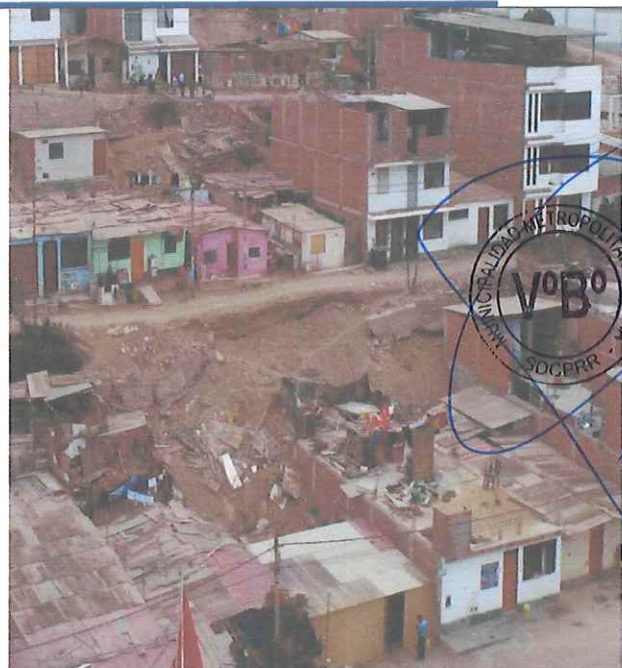


Fotografía N°4.- Se observa talud inestable parte posterior de la manzana G.


CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948



Fotografía N°5.- Escalera de acceso en buen estado hacia la manzana A.




Fotografía N°6.- Taludes inestables que requieren estabilización parte posterior de las viviendas de las manzanas F y G.



Fotografía N°7.-Vista de la Manzana A Lote 07, buen estado de conservación.

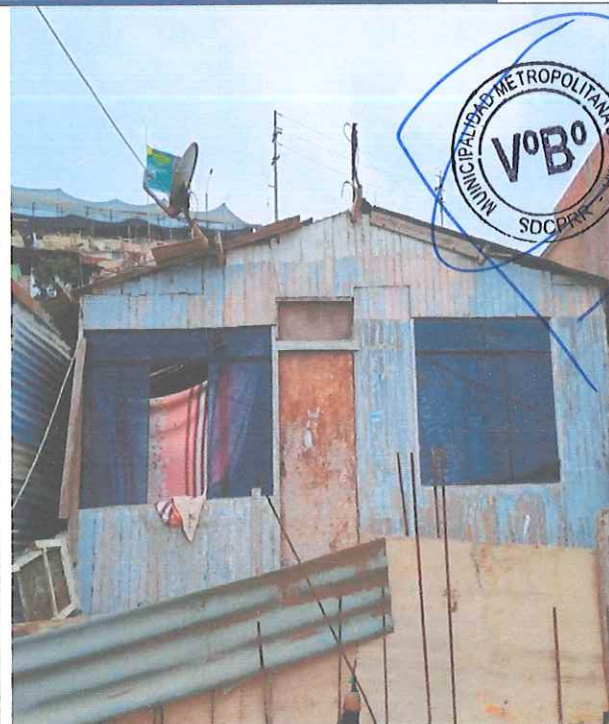


Fotografía N°8.-Botiquín, mochila de emergencia y extintor pertenecientes a la Manzana B Lote 12.


 CARLOS MILÁN
 MORALES MONTEJO
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 71948



Fotografía N°9.- Techo de calamina en buen estado de la Manzana D Lote 34



Fotografía N°10.- Techo de calamina en mal estado, además de presentar deterioro en paredes de madera en la manzana I Lote 6.



CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Características de la población según sexo.....	15
Gráfico N°2: Población según grupo de edades.....	16
Grafico N°3: Material predominante de muros.....	17
Grafico N°9: Material predominante de techos.....	18
Grafico N°10: Estado de conservación.....	19
Grafico N°11: Numero de elevación de la edificación.....	19
Grafico N°12: Antigüedad de la vivienda.....	20
Grafico N°13 : Nivel educativo.....	21
Gráfico N°14 : Salud.....	21
Gráfico N°15: Ocupación principal.....	22



LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Mapa de sismicidad para el Perú, periodo 1960 al 2012.....	7
Cuadro N° 2: Caracterización de los factores condicionantes.....	10
Cuadro N° 3: Caracterización del factor desencadenante - Peligro por Sismo.....	11
Cuadro N° 4: Determinación del nivel de peligro.....	11
Cuadro N° 5 Características de la Población según sexo.....	15
Cuadro N° 6: Población según grupos de edades.....	16
Cuadro N° 7: Cantidad de viviendas por manzana.....	17
Cuadro N° 8: Material constructivo predominante de las viviendas.....	17
Cuadro N° 9: Material predominante de techos.....	18
Cuadro N° 10: Estado de conservación.....	18
Cuadro N° 11: Numero de elevación de la edificación.....	19
Cuadro N° 12: Antigüedad de la vivienda.....	20
Cuadro N°13: Nivel educativo.....	20
Cuadro N° 14: Salud.....	21
Cuadro N°15. Ocupación principal.....	22
Cuadro N°16: Escala de Intensidad de Mercalli modificada, 1999.....	33
Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro de Intensidad de sismo.....	36
Cuadro N° 18: Matriz normalizada del parámetro de intensidad de sismo.....	37
Cuadro N° 19: IC y RC del parámetro de intensidad de sismo.....	37
Cuadro N° 20: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....	38
Cuadro N° 21: Matriz de comparación de pares del parámetro.....	38
Cuadro N° 22: Matriz de normalización del parámetro magnitud de sismo.....	39
Cuadro N° 23: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro.....	39
Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Geotécnica.....	39
Cuadro N° 25: Matriz de normalización del parámetro Geotécnica.....	40
Cuadro N° 26: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geotécnica.....	40
Cuadro N° 27: Matriz de comparación de pares del parámetro Geología.....	40
Cuadro N° 28: Matriz de normalización del parámetro Geología.....	40
Cuadro N° 29: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geología.....	41
Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología.....	41
Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro Geomorfología.....	41
Cuadro N° 32: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Geomorfología.....	42
Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor condicionante.....	42
Cuadro N° 34: Matriz de normalización de los parámetros del factor condicionante.....	42
Cuadro N° 35: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro del factor condicionante.....	43
Cuadro N° 36: Matriz de Ponderación del Parámetro de evaluación.....	43
Cuadro N° 37: Matriz de Ponderación de los parámetros de susceptibilidad.....	43
Cuadro N° 38: Matriz de cálculo de la susceptibilidad.....	43

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N° 39: Calculo de los niveles de peligro.....	44
Cuadro N° 40: Niveles de peligro.....	44
Cuadro N° 41: Estratificación del nivel de peligro.....	45
Cuadro N° 42: Descripción de los elementos expuestos.....	47
Cuadro N° 43: Parámetros a utilizar en los factores de exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social.....	50
Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares del parámetro Cantidad de habitantes por vivienda.....	50
Cuadro N° 45: Matriz de normalización del parámetro cantidad de habitantes por vivienda.....	50
Cuadro N° 46: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro cantidad de habitantes por viviendas.....	51
Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario.....	51
Cuadro N° 48: Matriz de normalización del parámetro Grupo etario.....	51
Cuadro N° 49: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Grupo etario.....	51
Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad.....	52
Cuadro N° 51 Matriz de normalización del parámetro Discapacidad.....	52
Cuadro N° 52: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Discapacidad.....	52
Cuadro N° 53: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a servicios básicos.....	53
Cuadro N° 54: Matriz de normalización del parámetro Acceso a servicios básicos.....	53
Cuadro N° 55: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Acceso a servicios básicos.....	53
Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en la dimensión social.....	54
Cuadro N° 57: Matriz de normalización del factor fragilidad en la dimensión social.....	54
Cuadro N° 58: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del factor fragilidad en la dimensión social.....	54
Cuadro N° 59: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel educativo.....	54
Cuadro N° 60: Matriz de normalización del parámetro Nivel educativo.....	55
Cuadro N° 61: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Nivel educativo.....	55
Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD.....	55
Cuadro N° 63: Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de GRD.....	55
Cuadro N° 64: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Capacitación en temas de GRD.....	56
Cuadro N° 65: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre el peligro.....	56
Cuadro N° 66: Matriz de normalización del parámetro Conocimiento sobre el peligro.....	56
Cuadro N° 67: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Conocimiento sobre el peligro.....	56
Cuadro N° 68: Matriz de comparación de pares del factor resiliencia en Dimensión Social.....	57
Cuadro N° 69: Matriz de normalización del factor resiliencia en Dimensión Social.....	57
Cuadro N° 70: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del factor Resiliencia en Dimensión Social.....	57
Cuadro N° 71: Parámetros de Dimensión Económica.....	58
Cuadro N° 72: Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de edificación.....	58
Cuadro N° 73: Matriz de normalización del parámetro Altura de edificación.....	58
Cuadro N° 74: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Altura de edificación.....	58
Cuadro N° 75: Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de paredes.....	59
Cuadro N° 76: Matriz de normalización del parámetro material predominante de paredes.....	59
Cuadro N° 77: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro material predominante de paredes.....	59
Cuadro N° 78: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en Techos.....	60
Cuadro N° 79: Matriz de normalización del parámetro Material Predominante en Techos.....	60
Cuadro N° 80: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro material predominante de techos.....	60
Cuadro N° 81: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación.....	61
Cuadro N° 82: Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación.....	61
Cuadro N° 83: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Estado de conservación.....	61
Cuadro N° 84: Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal.....	62
Cuadro N° 85: Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal.....	62
Cuadro N° 86: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Ocupación principal.....	62
Cuadro N° 87: Niveles de Vulnerabilidad.....	63




CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

Cuadro N° 88: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	63
Cuadro N° 89: Niveles del Riesgo.....	65
Cuadro N° 90: Matriz del Riesgo.....	66
Cuadro N° 91: Estratificación del Riesgo.....	66
Cuadro N° 92: Efectos probables de daños y pérdidas del Asentamiento Humano Valle de Jesús y su ámbito de influencia del distrito de Villa El Salvador.....	69
Cuadro N° 93: Valoración de consecuencias.....	71
Cuadro N° 94: Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	71
Cuadro 95. Matriz de consecuencia y daños.....	72
Cuadro 96. Medidas cualitativas de consecuencias y daños.....	72
Cuadro N° 97. Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo.....	73
Cuadro N° 98. Nivel de consecuencia y daños.....	73
Cuadro N° 99. Prioridad de Intervención.....	74
Cuadro N° 100. Lotes por nivel de riesgo ante sismos.....	75



[Handwritten signature]

LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1 Mapa de Ubicación del Asentamiento Humano Valle de Jesús, distrito de Villa el Salvador.....	13
Mapa N° 2: Mapa de Unidades Geológicas del Asentamiento Humano Valle de Jesús, distrito de Villa El Salvador.....	24
Mapa N° 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador.....	26
Mapa N° 4: Mapa de Unidades Geotécnicas en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador.....	28
Mapa N° 5: Mapa de pendiente del Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador.....	29
Mapa N° 6: Mapa de Intensidad Sísmica.....	34
Mapa N° 7: Mapa de peligro por Sismo en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa El Salvador.....	46
Mapa N° 8: Mapa de elementos expuesto en el Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa el Salvador.....	48
Mapa N° 09. Mapa de vulnerabilidad del Asentamiento Humano Valle de Jesús del distrito de Villa El Salvador.....	64
Mapa N° 10. Mapa de Riesgo del Asentamiento Humano Valle de Jesús en el distrito de Villa el Salvador.....	68

CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948

LISTA DE FIGURAS

Figura N°1: Mapa de sismicidad para el Perú, periodo 1960 al 2012.....	7
Figura N°2: Mapa de acoplamiento antisísmico a partir de datos GPS (Chlient et, 2011).....	9
Figura N°3: Mapa trazado y lotización del Asentamiento Humano Valle de Jesús.....	12
Figura N°4: Ruta de acceso.....	14
Figura N° 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	30
Figura N° 6: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	31
Figura N°7: Placas tectónicas.....	32
Figura N°8: Daño de onda sísmica por región y tipo de suelo.....	32
Figura N°9: Sismo originado por falla geológica.....	35
Figura N° 10: Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	49
Figura N° 11. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	65



Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres

**Subgerencia de Estimación, Prevención,
Reducción y Reconstrucción**



**MUNICIPALIDAD DE
LIMA**


CARLOS MILÁN
MORALES MONTEJO
Ingeniero Geólogo
CIP N° 71948