



**Surquillo**

el cambio es ahora



MUNICIPALIDAD DE  
**LIMA**



# INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LA URB. RESIDENCIAL LIMATAMBO, DISTRITO DE SURQUILLO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

**2024**

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DE LA URB. RESIDENCIAL LIMATAMBO, DISTRITO DE SURQUILLO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

.....  
E.D. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente



.....  
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIR N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

### ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

#### **Municipalidad Metropolitana de Lima**

Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Reconstrucción

#### **Municipalidad Distrital de Surquillo**

Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres

### PROFESIONALES EVALUADORES DE RIESGO DEL EQUIPO TÉCNICO:

Ing. César Jesús Calderón Sandoval (Municipalidad Metropolitana de Lima)  
Resolución Jefatural N° 020-2022-CENEPRED-J

Ing. Lander Manuel Gutiérrez Romero (Municipalidad Distrital de Surquillo)  
Resolución Jefatural N° 122-2018-CENEPRED-J

### PROFESIONALES DE APOYO TÉCNICO

#### **Municipalidad Metropolitana de Lima**

Ing. Angela Estefanía Mendoza Calla  
Ing. Carlos Milán Morales Montejo  
Geóg. Edras Martínez Lecca

#### **Municipalidad Distrital de Surquillo**

Geóg. Jhon Kevin Chávez Rojas  
Bach. Ing. Christian Joel Romero Cárdenas  
Sr. Jorge Omar Jiménez Revilla



### PARTICIPACIÓN DE:

Urbanización Residencial Limatambo del distrito de Surquillo y personal de campo de la Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Surquillo



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Reconstrucción

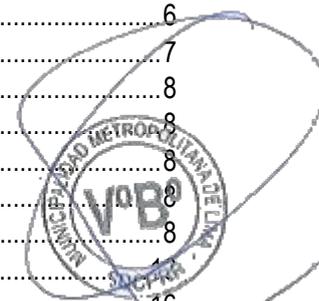
ING. CÉSAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

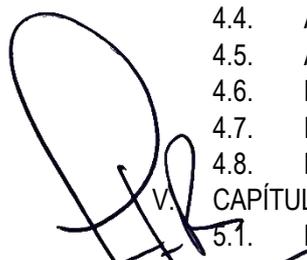


Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIR N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

## TABLA DE CONTENIDO

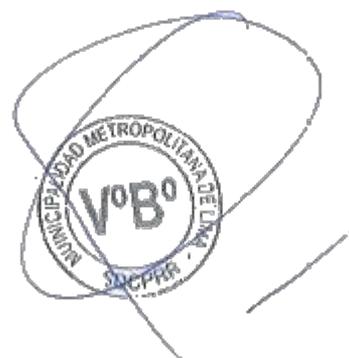
PRESENTACIÓN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
I. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	8
1.1. Objetivo general.....	8
1.2. Objetivos específicos.....	8
1.3. Finalidad.....	8
1.4. Antecedentes.....	8
1.5. Marco normativo.....	8
1.6. Justificación.....	16
II. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	17
2.1. Ubicación geográfica.....	17
2.1.1. Límites del ámbito de estudio.....	17
2.1.2. Ámbito de estudio.....	17
2.2. Vías de Acceso.....	19
2.3. Características Sociales.....	20
2.3.1. Población.....	20
2.3.2. Vivienda.....	23
2.3.3. Servicios Básicos.....	24
2.4. Características Físicas.....	25
2.4.1. Condiciones Geológicas.....	25
2.4.2. Condiciones Geomorfológicas.....	27
2.4.3. Evaluación Geofísica de los suelos - IGP.....	30
2.4.4. Pendiente.....	35
III. CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	38
3.1. Metodología para la determinación del Peligro.....	38
3.2. Recopilación y análisis de información.....	38
3.2.1. Coordinación con los dirigentes.....	39
3.2.2. Levantamiento de Información en Campo.....	39
3.3. Identificación del Peligro.....	41
3.4. Caracterización del Peligro.....	41
3.5. Parámetro de Evaluación del Peligro – Ponderación de parámetros.....	47
3.6. Susceptibilidad del Territorio.....	50
3.7. Elementos Expuestos.....	69
3.8. Definición de Escenario.....	70
3.9. Niveles de Peligro.....	70
3.10. Estratificación del Nivel de Peligro.....	70
3.11. Mapa de Peligro.....	71
IV. CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	72
4.1. Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad.....	72
4.2. Análisis de la Dimensión Física.....	73
4.3. Análisis de la Dimensión Social.....	79
4.4. Análisis de la Dimensión Económica.....	82
4.5. Análisis de la Dimensión Ambiental.....	86
4.6. Nivel de Vulnerabilidad.....	89
4.7. Estratificación de la Vulnerabilidad.....	89
4.8. Mapa de Vulnerabilidad.....	91
V. CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....	92
5.1. Metodología para la determinación de los niveles de riesgo.....	92



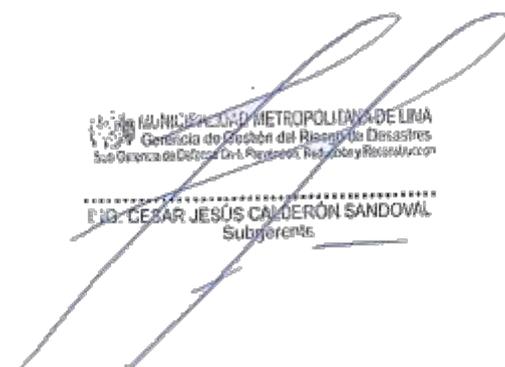
  
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

5.2.	Determinación de los niveles de riesgo.....	92
5.3.	Estratificación del Riesgo.....	93
5.4.	Mapa de Riesgo.....	95
5.5.	Cálculo de Posibles Pérdidas.....	96
VI.	CAPÍTULO V: CONTROL DE RIESGOS.....	97
6.1.	Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo.....	97
	CONCLUSIONES.....	99
	RECOMENDACIONES.....	100
	BIBLIOGRAFIA.....	101
	ANEXOS.....	102
	LISTA DE FIGURAS.....	103
	LISTA DE TABLAS.....	103
	LISTA DE MAPAS.....	105
	LISTA DE GRÁFICOS.....	105



  
Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
.....  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

## PRESENTACIÓN

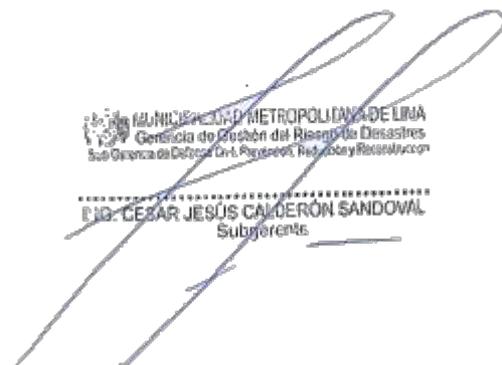
El Perú está considerado como uno de los países con mayor actividad sísmica en el mundo debido a su ubicación en el “Cinturón de Fuego”, situado en las costas del Océano Pacífico, este anillo de fuego es famoso por concentrar el 75 por ciento de volcanes activos e inactivos del mundo y porque han acontecido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

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

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

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

Este informe evalúa el riesgo sísmico en la Urbanización Residencial Limatambo, Surquillo, Lima. Se basa en la metodología del “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” (2da versión, CENEPRED) e informes técnicos del IGP, INGEMMET y CISMID. Considera la susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), la vulnerabilidad (fragilidad y resiliencia) y la zonificación del riesgo sísmico, para finalmente proponer medidas de prevención y reducción de desastres.

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Restauración  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

  
Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIR N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación de Riesgo permite analizar el impacto potencial del peligro por Sismo en la Urbanización Residencial Limatambo ubicado en el distrito de Surquillo, provincia y departamento de Lima.

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

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo por Sismo en la Urbanización Residencial Limatambo y el marco normativo.

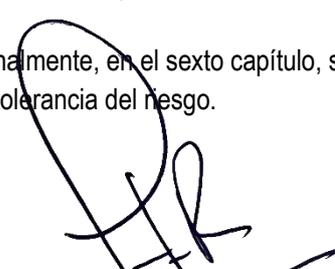
En el segundo capítulo, se describe las características generales del ámbito de estudio, como ubicación geográfica, características sociales, económicas, físicas, entre otros.

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

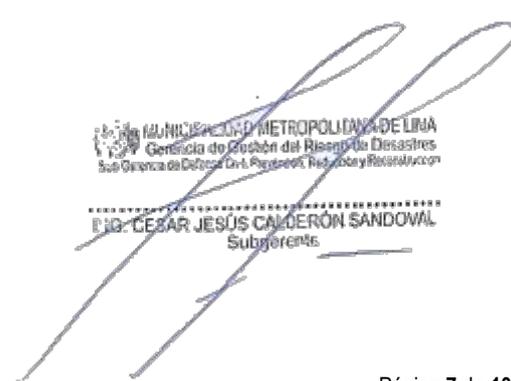
El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones, el físico, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa de vulnerabilidad.

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

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



**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Respuesta  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Objetivo general

Identificar y determinar los niveles de riesgo por Sismo de la **Urbanización Residencial Limatambo** ubicado en el distrito de Surquillo, provincia de Lima, departamento de Lima.

### 1.2. Objetivos específicos

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

### 1.3. Finalidad

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

### 1.4. Antecedentes

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

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



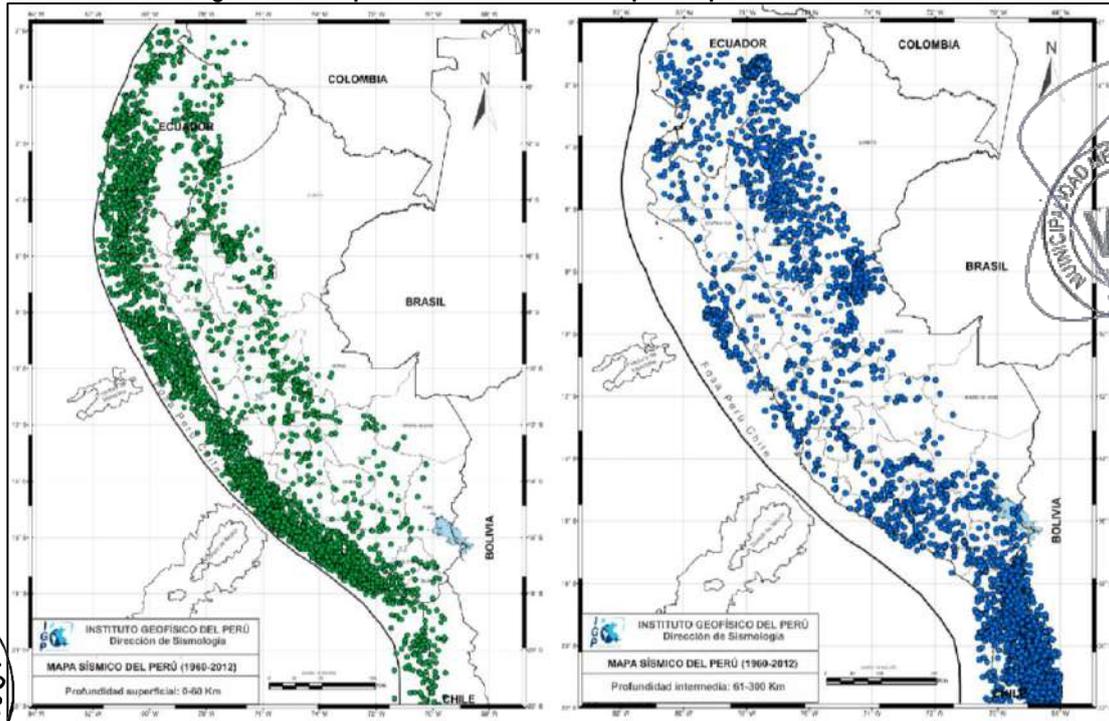
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres, Reducción y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

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



Fuente: IGP

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

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

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

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

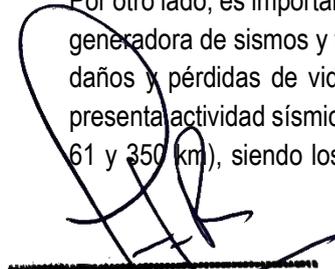
Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Mitigación  
LID. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

N°	Fecha	Magnitud	Lugar	Víctimas y Daños Materiales
8	14 julio de 1699	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima.
9	28 octubre de 1746	8.4	Lima y el Callao	El mayor terremoto de la historia de Lima. Maremoto gigantesco. Entre 15 000 a 20 000 muertos. En Lima se registraron alrededor de 5000 muertos. En el Callao solo se salvaron 200 personas de una población de 5000. Destrucción total de Lima y el Callao.
10	26 enero de 1777	7.0	Lima	Sismo muy violento.
11	1 diciembre de 1806	8.4	Lima y el Callao	Fuerte sismo de larga duración (aproximadamente 2 minutos) acompañado de un maremoto. Daños en Lima y el Callao.
12	30 marzo de 1828	8.0	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. 30 muertos. Serios daños en Lima. La ciudad quedó intransitable por los escombros.
13	20 setiembre de 1898	6.0	Callao	Fuerte sismo que causó daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en el Callao.
14	4 marzo de 1904	6.4	Lima y el Callao	5 muertos. Los mayores daños materiales ocurrieron en Chorrillos y el Callao.
15	11 marzo de 1926	6.0	Lima	Fuerte sismo en Lima. Se produjeron derrumbes en la ruta del ferrocarril central.
16	24 mayo de 1940	8.2	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. Se sintió desde Guayaquil, en el norte, hasta Arica, en el sur. Causó 179 muertos y 3,500 heridos. Las zonas más afectadas en Lima fueron el Centro, Barranco, La Molina y Chorrillos.
17	25 junio de 1945	5.0	Lima	Temblor muy fuerte en Lima. Causó cuarteaduras en el Barrio Obrero del Rímac. Se sintió desde Supe hasta Pisco, en la costa. En el interior se sintió en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
18	31 enero de 1951	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima. El movimiento se sintió en el litoral, desde el paralelo 10° hasta el 14°.
19	22 de mayo de 1960			Sismo originado frente a las costas de Chile, por su magnitud, en la Punta (Callao) el mareógrafo registro 2.2 m de altura. No hubo daños.
20	17 octubre de 1966	7.5	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto moderado. 220 muertos, 1800 heridos, 258 000 damnificados. Las zonas más afectadas de Lima fueron La Molina, Puente Piedra, las zonas antiguas del Rímac y del Cercado, las zonas adyacentes a los cerros y una banda a lo largo del río Rímac hasta el Callao.
21	3 octubre de 1974	7.2	Lima	Duración de cerca de 2 minutos. 252 muertos, 3600 heridos, 300 000 damnificados. Las ciudades de Lima, Mala, Cañete, Chincha y Pisco fueron afectadas. En Lima sufrieron daños edificios públicos, iglesias y monumentos históricos. El Tsunami inundó varias fábricas en el Callao.
22	8 abril de 1998	6.0	Lima	13 muertos, 200 heridos y más de 480 familias damnificadas.
23	29 marzo de 2008	5.3	Callao	1 muerto, varios heridos leves y más de 140 familias damnificadas.

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

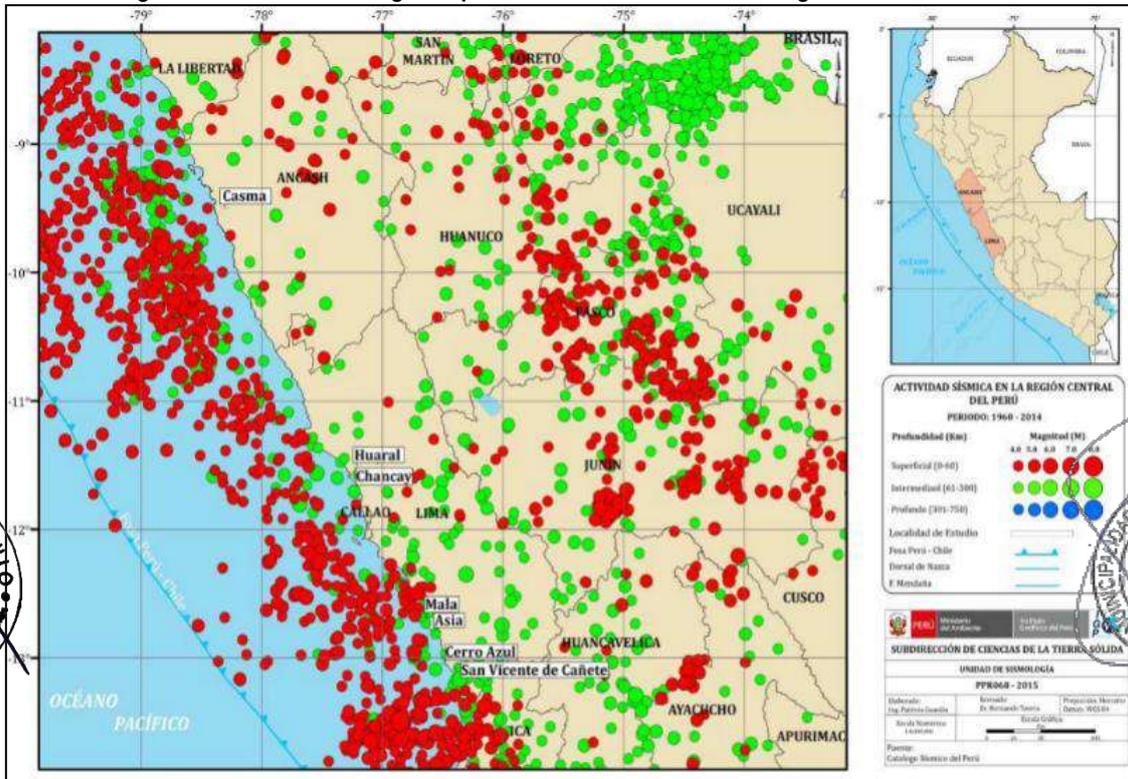
Por otro lado, es importante señalar que el borde occidental del Perú se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región centro presenta actividad sísmica de tipo superficial (profundidad menor a 60 km) e intermedia (profundidad entre 61 y 350 km), siendo los primeros de mayor peligro debido a que frecuentemente alcanzan magnitudes

  
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**Elio César Jesús Calderón Sandoval**  
Subgerente

elevadas y al tener sus focos cerca de la superficie, producen daños y efectos importantes en las ciudades costeras<sup>1</sup> (Ver siguiente figura).

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



Fuente: IGP

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

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

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIR N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

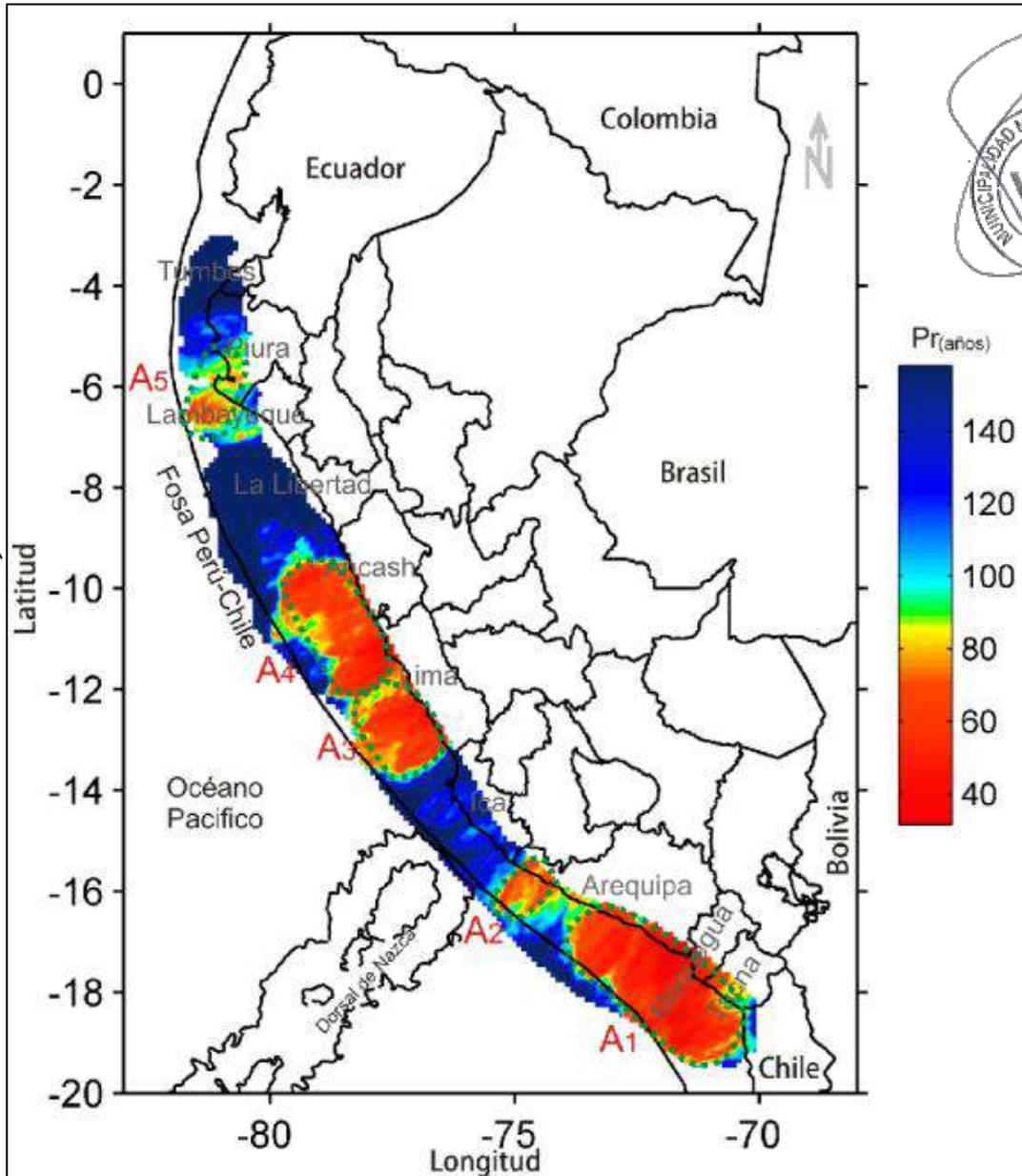
**MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA**  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

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

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

<sup>3</sup> <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/777/peligrosismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=7>

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



Fuente: IGP

**ZONAS DE MAXIMO ACOPLAMIENTO SÍSMICO**

Villegas-Lanza et al. (2016) estudiaron la deformación cortical en el borde costero peruano utilizando datos GPS hasta 2015. Sus resultados muestran que la acumulación de esfuerzos es mayor en las regiones centro y sur del Perú, con vectores de velocidad de deformación cortical orientados hacia el este-oeste. En contraste, la región norte presenta vectores de menor longitud y orientación sureste, sugiriendo un patrón de deformación distinto controlado por un bloque cortical independiente que abarca Ecuador y el norte de Perú.

De acuerdo a los resultados del estudio mencionado se identificaron para el borde occidental del Perú la existencia de hasta 4 ZMAS con diferentes áreas y geometrías, teniendo las siguientes características:

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

- Región Norte (B-1):** Los vectores de desplazamiento indican el retroceso de la placa continental con una velocidad del orden de 4 mm/año, lo cual sugiere que las placas de Nazca y Sudamericana no estarían del todo acopladas y por lo tanto, existe una probabilidad muy baja para la ocurrencia de un sismo de gran magnitud. Sin embargo, se ha identificado la presencia de una pequeña ZMAS cerca de la fosa (Área: 90x60 km<sup>2</sup> Instituto Geofísico del Perú) que podría dar origen a un sismo de magnitud moderada con la consecuente ocurrencia de un tsunami, tal como ocurrió con el sismo y tsunamis de febrero de 1996 (M7.6).
- Región Central (B-2):** Se identifica la presencia de una ZMAS que abarca el área comprendida entre la localidad de Huacho (Lima) por norte hasta Pisco (Ica) por el Sur, sobre una longitud de aproximadamente 450 km (Área: 460x150 km<sup>2</sup>), estando el área de mayor tamaño en el extremo norte de la ZMAS. En esta zona, se podría producir un sismo de magnitud importante y probablemente sea el repetitivo del que ocurrió en el año 1746 (de magnitud M8.8), el distrito de Surquillo se ubica en el área de influencia de esta zona de máximo acoplamiento sísmico.
- Región Sur (B3 y B4):** De estas dos ZMAS, la primera está ubicada sobre la zona costera al sur de la región Ica y norte de la región Arequipa, próxima a la ciudad de Nazca con un área de aproximadamente 150x100 km<sup>2</sup> Instituto Geofísico del Perú. Esta ZMAS estaría asociada al sismo ocurrido en la zona en el año 1913. La segunda ZMAS se encuentra frente a la costa de las regiones de Moquegua y Tacna, y sería el remanente del sismo ocurrido en el año 2001 y que, en conjunto, tendrían relación con el área de ruptura del sismo ocurrido en esta región en el año 1868 (M8.8). Esta ZMAS presenta un área de 210x130 Km<sup>2</sup>.

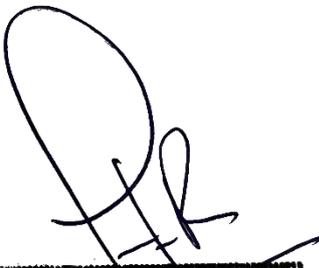
Los valores magnitudes máximas estimadas (que son coherentes con anteriores sismos ocurridos en la misma región) para las zonas de máximos acoplamientos sísmicos son los siguientes:

Tabla N° 2. Valores de magnitud para los sismos en ZMAS

ZMAS	Región	Longitud ruptura (km)	Magnitud (Mw)
ZMAS - B1	Norte	90	7.6
ZMAS - B2	Centro	460	8.8
ZMAS - B3	Sur	150	7.9
ZMAS - B4	Sur	210	8.2

Fuente: IGP



  
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

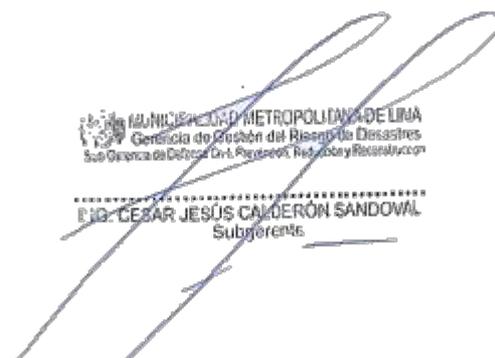
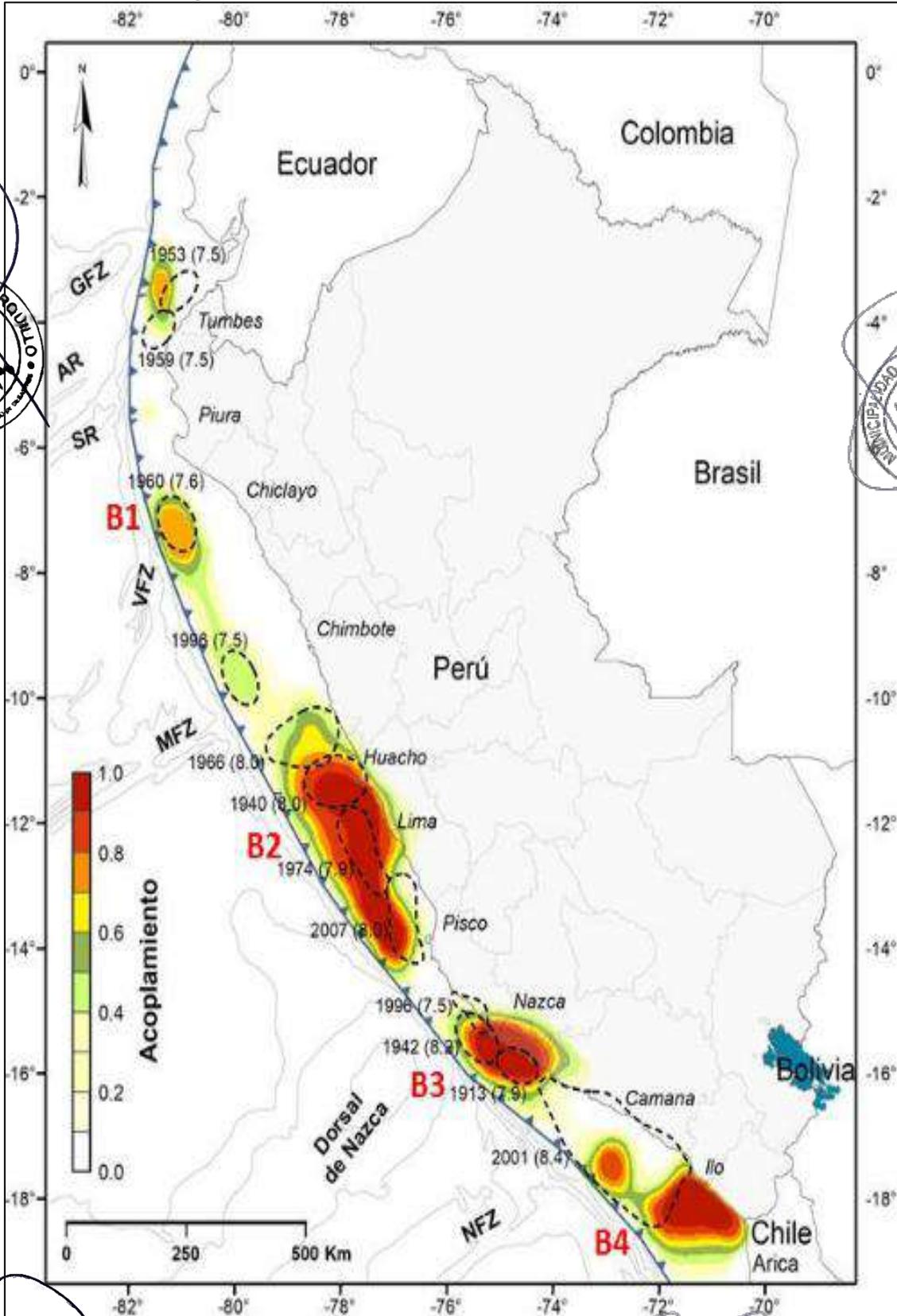
  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Resposta  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

Figura N° 4. Distribución de ZMAS en el borde Occidental del Perú



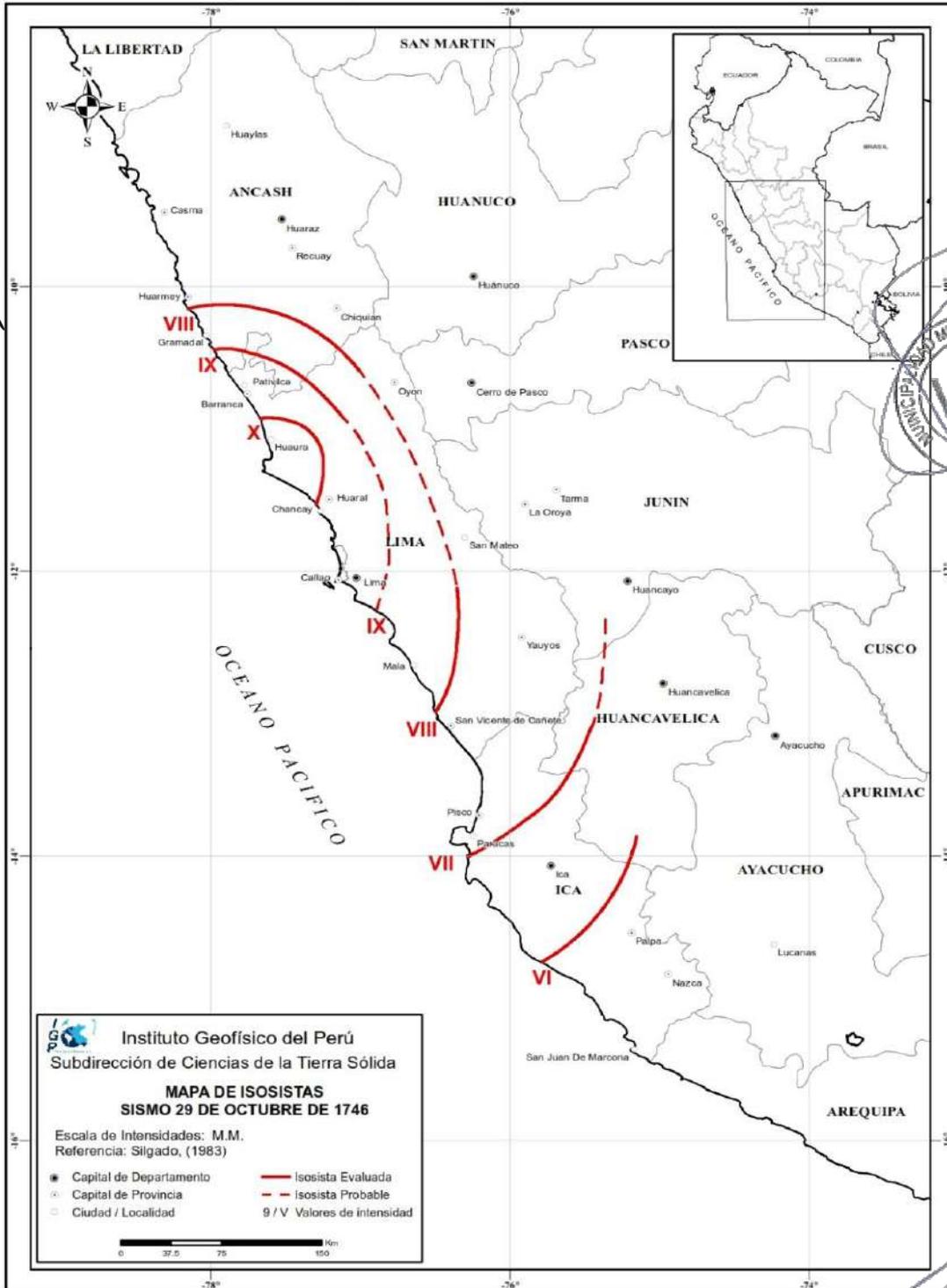
Fuente: IGP (Villegas-Lanza et al 2016)

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

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

Figura N° 5. Mapa de Isosistas Asociadas al Sismo de 1746



Fuente: Dorbath et al. (1990)

[http://sistrd.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe\\_Estimacion\\_del\\_riesgo\\_por\\_exposicion\\_a\\_earthquakes\\_maps\\_of\\_isosistas\\_in\\_Peru\\_2017.pdf](http://sistrd.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe_Estimacion_del_riesgo_por_exposicion_a_earthquakes_maps_of_isosistas_in_Peru_2017.pdf)

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

## 1.5. Marco normativo

- Constitución Política del Perú, 1993. En el art. N° 44 establece que son deberes primordiales del Estado, entre otros: Defender la soberanía nacional, garantizar la plena vigencia de los derechos humanos y proteger a la población de las amenazas contra su seguridad.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664 aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Decreto Supremo N° 036-2021-PCM aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022 – 2030.
- Decreto Supremo N° 046-2012-PCM, que aprueba los “lineamientos que definen el marco de responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del Estado en los tres niveles de gobierno”.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

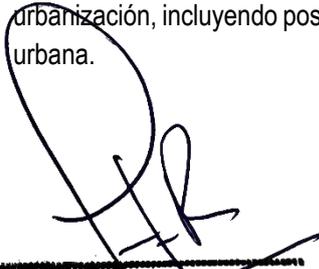
## 1.6. Justificación

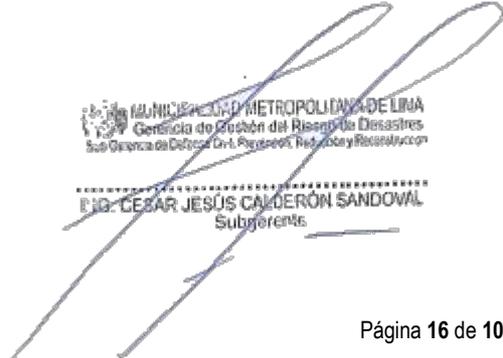
La Urbanización Residencial Limatambo se encuentra en una situación crítica debido al asentamiento del terreno sobre el que fue construida. Este proceso, que se agrava con el tiempo, ha provocado daños estructurales en las viviendas, como inclinaciones y agrietamientos, poniendo en riesgo la seguridad de sus habitantes. En este contexto, la evaluación de riesgos se convierte en una herramienta indispensable para:

**Establecer medidas de reducción estructurales y no estructurales:** Proponer soluciones estructurales, como el reforzamiento de cimientos o la estabilización del terreno de corresponder, y no estructurales, como planes de evacuación y sistemas de alerta temprana.

**Proteger la vida de las personas:** El objetivo final es salvaguardar la integridad de los residentes y prevenir pérdidas humanas en caso de un sismo u otro evento que acelere el proceso de asentamiento.

**Planificar a largo plazo:** La evaluación servirá como base para la toma de decisiones sobre el futuro de la urbanización, incluyendo posibles reubicaciones, restricciones de construcción o proyectos de regeneración urbana.

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Restauración  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. Ubicación geográfica

El ámbito de estudio del presente Informe de Evaluación de Riesgo corresponde a la Urbanización Residencial Limatambo del distrito de Surquillo, provincia y departamento de Lima. Ubicado de acuerdo a las siguientes coordenadas:

Tabla N° 3. Coordenadas del Ámbito de Estudio

Universal Transversal de Mercator (UTM-WGS84-18S)		Coordenadas Geográficas	
Este	Norte	Latitud Sur	Longitud Oeste
279702.00 m E	8661033.00 m S	12° 6'17.56" S	77° 1'26.75" O

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SGRD

#### 2.1.1. Límites del ámbito de estudio

La Urbanización Residencial Limatambo tiene los siguientes límites.

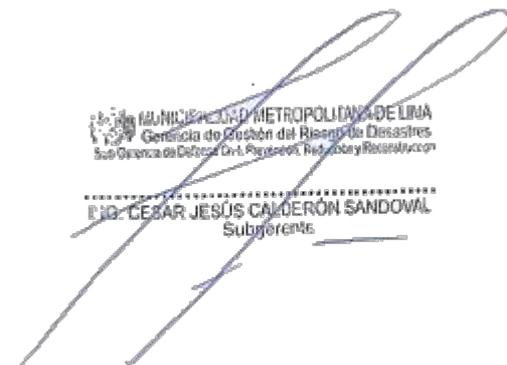
- Por el Norte: con el Parque La Enramada
- Por el Sur: con el Residencial Vista Verde
- Por el Este: con el Parque Limatambo
- Por el Oeste: con el Parque Guacamayos

#### 2.1.2. Ámbito de estudio

El área de estudio corresponde a 64 lotes distribuidos en 4 manzanas en la Urbanización Residencial Limatambo del distrito de Surquillo.



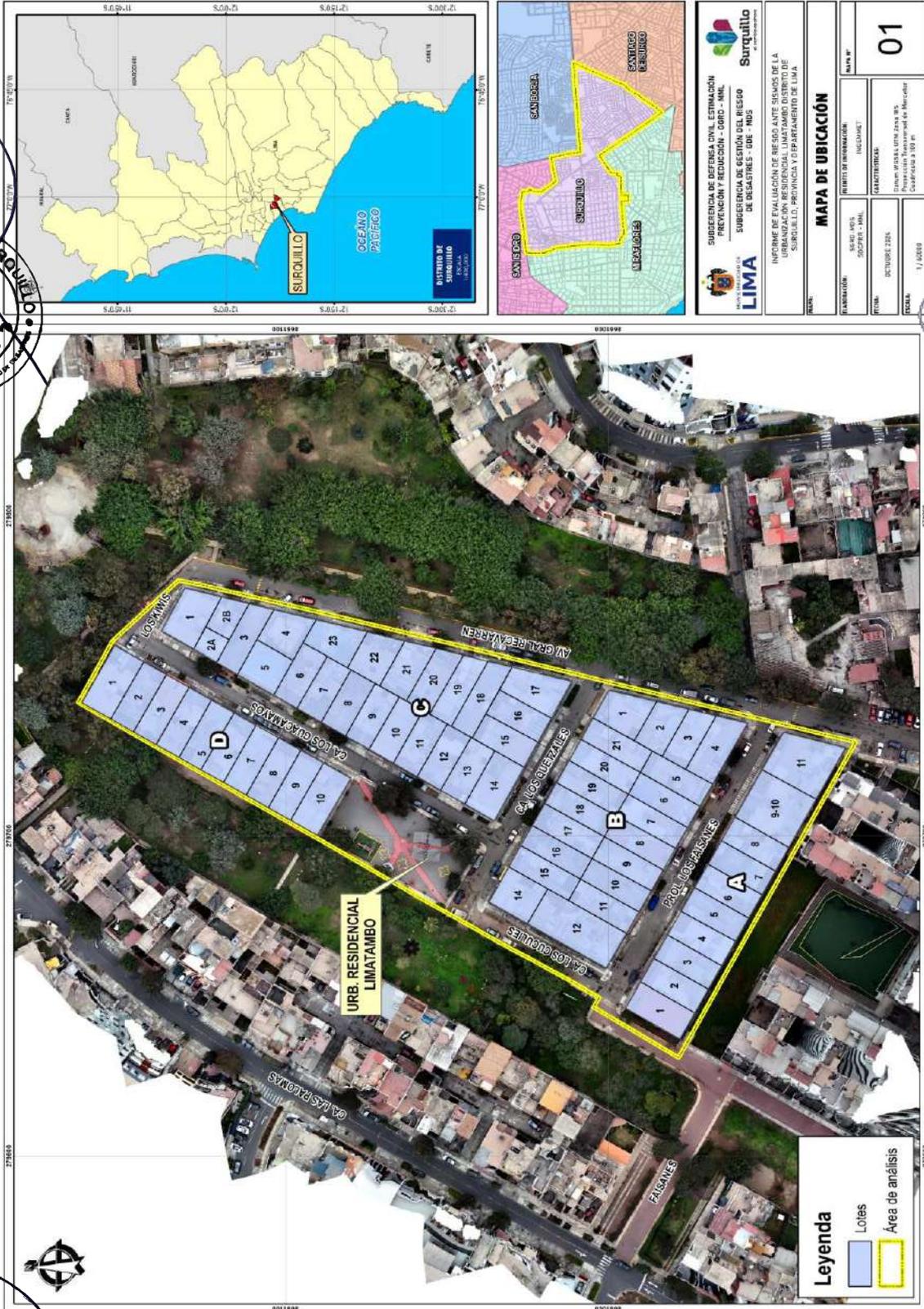
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

**D.º CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

Mapa N° 1. Mapa de Ubicación de la Urbanización Residencial Limatambo



Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

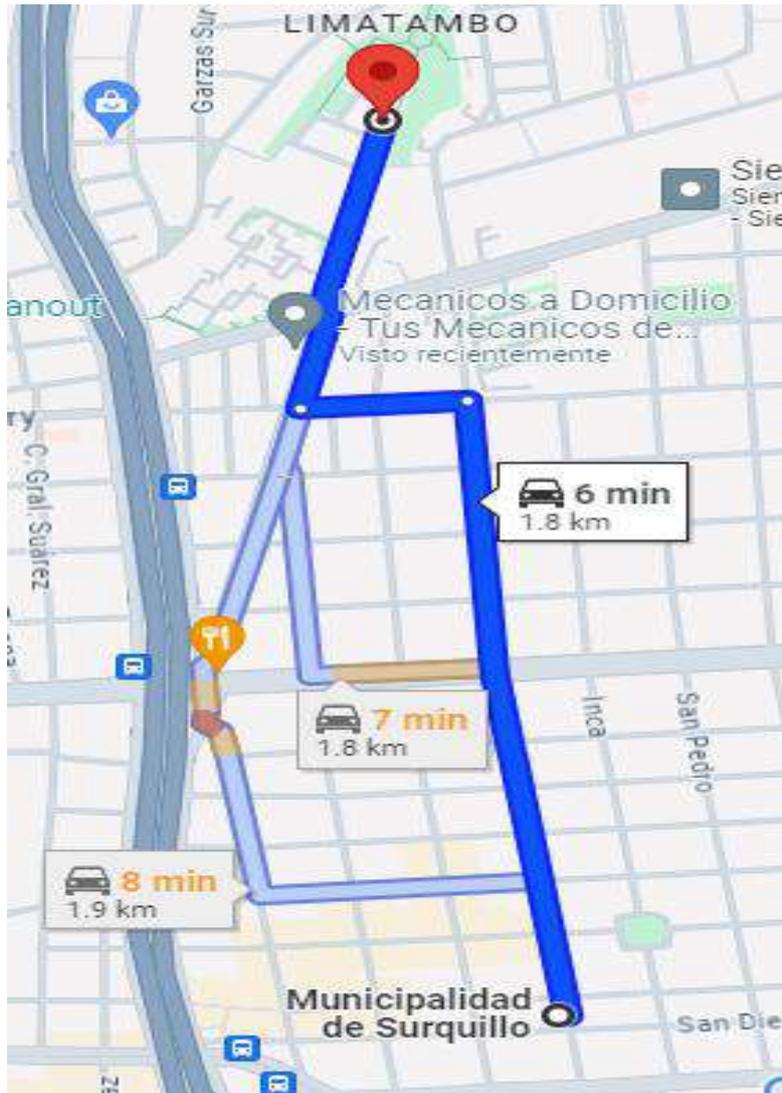
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Restauración  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

## 2.2. Vías de Acceso

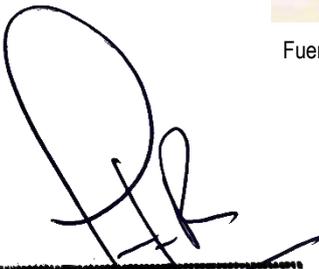
El acceso a la Urbanización Residencial Limatambo se realiza considerando como punto de partida el local municipal de la Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres, ubicado en Jr. San Diego 445 – Surquillo, se inicia con un recorrido hasta el cruce de Jr. San Diego con Jr. Manuel Iribarren; se toma esta última vía hasta llegar al Jr. Salaverry, en donde tomaremos esta avenida en sentido de Este a Oeste. Posteriormente ingresaremos por la Av. Gral. Federico Recavarren en dirección de sur a norte y llegamos a la Urb. Residencial Limatambo

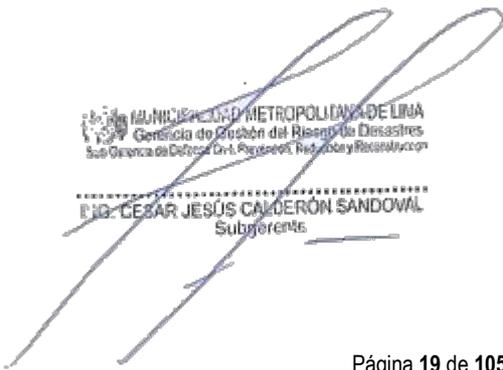


Figura N° 6. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps.



Fuente: Google Maps 2024

  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

### 2.3. Características Sociales

Se describen a continuación las características sociales de la Urbanización Residencial Limatambo ubicado en el distrito de Surquillo en base a:

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

#### 2.3.1. Población

##### a) Población total

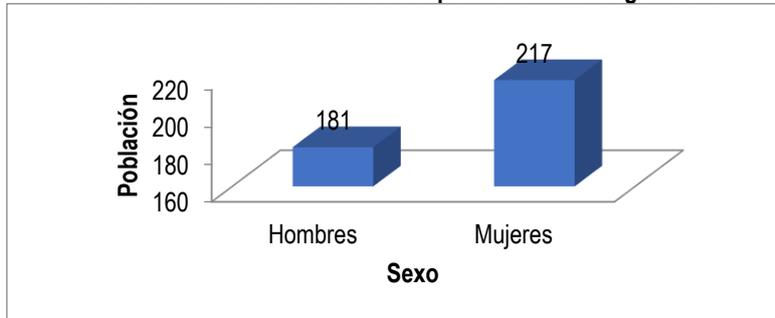
La Urbanización Residencial Limatambo cuenta con 64 lotes que conforman 4 manzanas y tiene una población de 398 habitantes (de acuerdo al censo 2017 realizado por el INEI), entre hombres y mujeres, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla N° 4. Características de la Población total según sexo

Sexo	Población total 2017	%
Hombres	181	45.48
Mujeres	217	54.52
<b>Total de población</b>	<b>398</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

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



Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

##### b) Población según grupo de edades

La Urbanización Residencial Limatambo, distrito de Surquillo, provincia de Lima, departamento de Lima, se caracteriza por ser una población joven-adulta de acuerdo a la información obtenida del censo 2017 realizada por el INEI, en donde se visualiza que el rango de edad de 20 a 50 años es el más predominante con un total del 46%, el detalle se observa en la siguiente tabla:

Tabla N° 5. Población según grupo etario.

Rango de Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	5	1.26
De 1 a 4 años	11	2.76
De 5 a 9 años	17	4.27
De 10 a 14 años	26	6.53

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

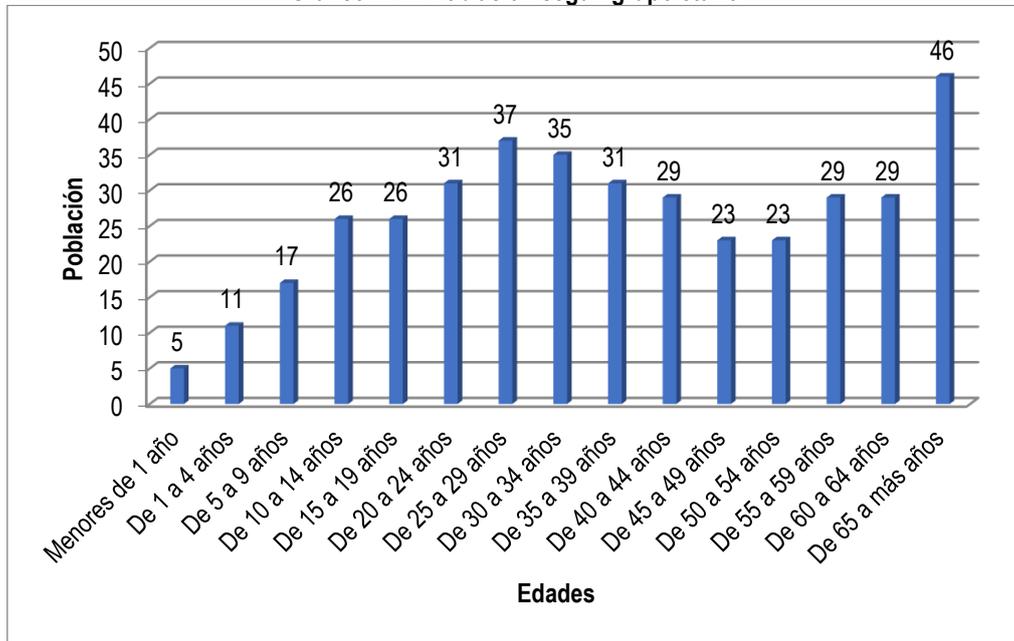


Rango de Edades	Cantidad	%
De 15 a 19 años	26	6.53
De 20 a 24 años	31	7.79
De 25 a 29 años	37	9.30
De 30 a 34 años	35	8.79
De 35 a 39 años	31	7.79
De 40 a 44 años	29	7.29
De 45 a 49 años	23	5.78
De 50 a 54 años	23	5.78
De 55 a 59 años	29	7.29
De 60 a 64 años	29	7.29
De 65 a más años	46	11.56
<b>Total de población</b>	<b>398</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017



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

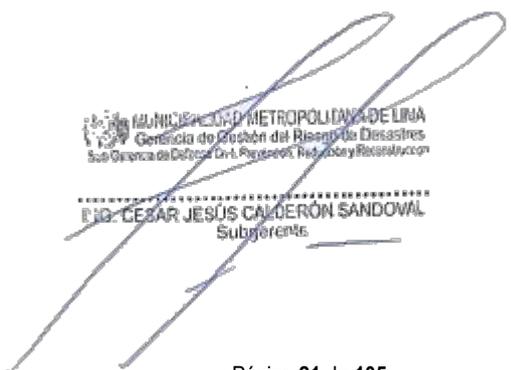


Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

**c) Población con limitaciones o discapacidades**

De acuerdo a la información obtenida del Censo 2017 realizado por el INEI, se identificó a una persona con discapacidad (parálisis de extremidades), lo que correspondería al 1% de la población total identificada como se observa en la siguiente tabla:

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Respuesta y Recuperación  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

**Tabla N° 6. Población con discapacidad**

Discapacidad	Población	%
Con alguna dificultad o limitación permanente para: ver, aun usando anteojos	26	6.53
Con alguna dificultad o limitación permanente para: oír, aun usando audífonos	5	1.26
Con alguna dificultad o limitación permanente para: hablar o comunicarse, aun usando la lengua de señas u otro	1	0.25
Con alguna dificultad o limitación permanente para: moverse o caminar para usar brazos y/o piernas	10	2.51
Con alguna dificultad o limitación permanente para: entender o aprender (concentrarse o recordar)	5	1.26
Con alguna dificultad o limitación permanente para: relacionarse con los demás por sus pensamientos	1	0.25
Con alguna dificultad o limitación permanente para: ninguna	350	87.94
<b>Total de población</b>	<b>398</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

**d) Nivel Educativo**

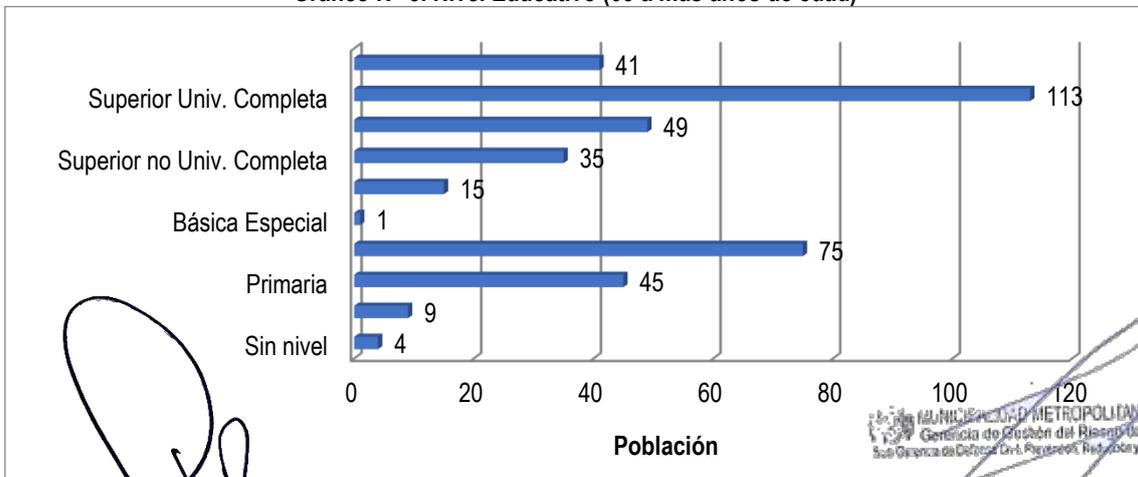
De acuerdo a la información levantada en la Urbanización Residencial Limatambo, se determinó que la población de la Urb. Residencial Limatambo cuenta predominantemente con el nivel educativo de superior universitaria completa con el 29.20% del total de población con más de 3 años de edad, seguidamente por el nivel educativo de secundaria completa con el 19.4%, el detalle de los niveles educativos se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla N° 7. Nivel Educativo (03 a más años de edad)**

Nivel educativo	Población	%
Sin nivel	4	1.03
Inicial	9	2.33
Primaria	45	11.63
Secundaria	75	19.38
Básica Especial	1	0.26
Superior no Univ. Incompleta	15	3.88
Superior no Univ. Completa	35	9.04
Superior Univ. Incompleta	49	12.66
Superior Univ. Completa	113	29.20
Maestría / Doctorado	41	10.59
<b>Total</b>	<b>387</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

**Gráfico N° 3. Nivel Educativo (03 a más años de edad)**



Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Preparación y Respuesta

**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

### 2.3.2. Vivienda

El ámbito de estudio, de acuerdo a los planos proporcionados por la Urbanización y a las fichas levantadas en campo se verificó un total de 64 lotes, de los cuales 3 son a la fecha del levantamiento terrenos sin construcción (solamente cercados).

De acuerdo a la verificación en campo en la Urbanización Residencial Limatambo, se verificaron 64 lotes distribuidos en 4 manzanas. En general, las viviendas tienen techos de loza aligerada; y en las paredes predomina el ladrillo de arcilla y concreto armado (89.1%), el detalle se observa en las siguientes tablas:

**Tabla N° 8. Material predominante de Paredes**

Material de Paredes	Viviendas	%
Estructura de adobe, tapia o drywall	1	1.6
Estructura de Placas y/o bloques de cemento	29	45.3
Madera	1	1.6
Estructura de Ladrillos y/o piedras	2	3.1
Ladrillo o similar con columnas y vigas de amarre de concreto armado	28	43.8
Terreno Sin Construir	3	4.7
<b>Total de Viviendas</b>	<b>64</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico

**Tabla N° 9. Material predominante de techos**

Material de Techos	Viviendas	%
Calamina Eternit	3	4.7
Losa Aligerada	58	90.6
Terreno sin construir	3	4.7
<b>Total de Viviendas</b>	<b>64</b>	<b>100</b>

Fuente: Equipo técnico

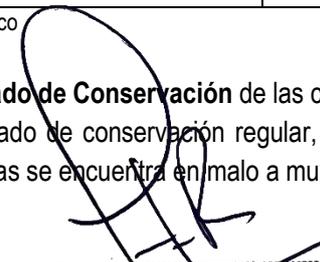
En cuanto al número de pisos de las viviendas, de acuerdo a la información levantada la Urbanización Residencial Limatambo, se observa que predominan las edificaciones de tres pisos con un 34.4% (22 viviendas), seguido de dos pisos con el 23.4% (15 viviendas), como se observa en la siguiente tabla:

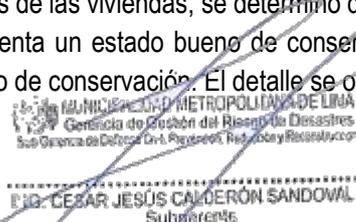
**Tabla N° 10. Nivel de la edificación**

Nro de Piso	Viviendas	%
1	6	9.4
2	15	23.4
3	22	34.4
4	14	21.9
5	4	6.3
TSC	3	4.7
<b>Total de Viviendas</b>	<b>64</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Equipo técnico

En cuanto al **Estado de Conservación** de las construcciones de las viviendas, se determinó que el 37.5% presentan un estado de conservación regular, el 23% presenta un estado bueno de conservación y un 28.1% de viviendas se encuentra en malo a muy malo estado de conservación. El detalle se observa en la siguiente tabla:

  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

**Tabla N° 11. Estado de Conservación**

Nro de Piso	Viviendas	%
Muy Malo	7	10.9
Malo	11	17.2
Regular	24	37.5
Bueno	15	23.4
Muy Bueno	4	6.3
TSC	3	4.7
<b>Total de Viviendas</b>	<b>64</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Equipo técnico

### 2.3.3. Servicios Básicos

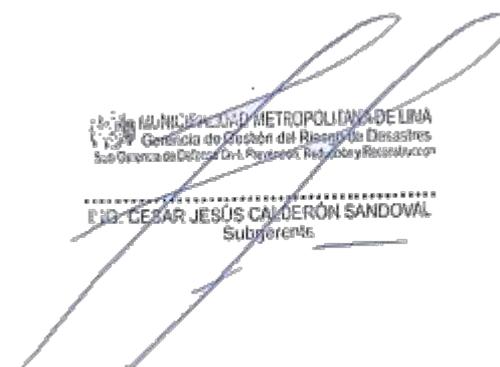
La Urbanización Residencial Limatambo, de acuerdo a las encuestas levantadas el 90.6% de las viviendas cuenta con todos los servicios básicos, el 6.3 refirió que solo cuenta con servicios provisionales. El detalle se observa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 12. Servicios Básicos**

Servicios básicos	Viviendas	%
Solo cuenta con energía eléctrica	1	1.6
Cuenta con todos los servicios básicos	58	90.6
No cuenta con servicios básicos y solo tiene provisionales	4	6.3
Solo cuenta con agua potable	1	1.6
<b>Total de Viviendas</b>	<b>64</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub-Oficina de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**EIB: CESAR JESUS CALDERON SANDOVAL**  
 Subgerente

## 2.4. Características Físicas

Para la caracterización física del área de análisis correspondiente a la urbanización Limatambo se ha realizado la verificación de fuentes de información como el INGEMMET (plataforma GEOCATMIN) para la identificación de la geología y geomorfología, para la determinación de las pendientes se ha utilizado información radar del Satélite ALOS y su sensor PALSAR obtenido de la plataforma EARTHDATA<sup>5</sup> de la NASA del mismo modo se ha generado un Modelo Digital del Terreno (MDT) a partir de un vuelo de drone realizado por la Subgerencia de GRD de la Municipalidad de Surquillo, finalmente para la caracterización geofísica del suelo en donde se asienta la Urb. Residencial Limatambo se ha utilizado el estudio “Evaluación Geofísica de los Suelos en la Urbanización Residencial Limatambo” realizado por el Instituto Geofísico del Perú – IGP en el marco del convenio Interinstitucional entre la Municipalidad Distrital de Surquillo y el IGP.

### 2.4.1. Condiciones Geológicas<sup>6</sup>

El reconocimiento de las unidades geológicas del área de estudio se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del cuadrángulo de Lima (25-i1) de escala 1 al 50 mil, elaborado por el INGEMMET en 2022<sup>7</sup>:

En el área de análisis afloran grupos y formaciones geológicas cuyas edades van del Jurásico Superior al Cuaternario, están representadas por rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas, las cuales se describen a continuación:

- **Depósitos aluviales antiguos (Qp-al):** unidad conformada por conglomerados, gravas y arenas que pertenecen al cono deyectivo del río Rímac con grosores de hasta 800 metros. En esta única se ubica el área de análisis del presente documento.
- **Depósitos marinos (Q-ma):** unidad conformada por arena y cantos retrabajados por la acción erosiva de las olas.
- **Formación Herradura del grupo Morro Solar (Ki-h3):** Formación del cretácico inferior conformado por limoarcillitas gris oscuras con capaz de areniscas y calizas grises.
- **Formación Pamplona del grupo Lima (Ki-pa3):** Formación del cretácico inferior conformado por limoarcillitas abigarradas finamente estratificadas con intercalaciones de calizas y margas.
- **Formación Salto del Fraile del grupo Morro Solar (Ki-sf3):** Formación del cretácico inferior conformado por areniscas cuarzosas gris verdosas bioturbadas con intercalaciones de limolitas arenosas.
- **Superunidad Patap (Ki-pt1-di):** Esta superunidad está conformada por cuerpos de dioritas, estas presentan texturas holocristalinas, resaltando las plagioclasas en una proporción que llega de 80% a 85%, así como hornblendas entre 5% y 10%, asimismo muestran adiciones de cuarzo en los contactos con las tonalitas de la superunidad Santa Rosa.

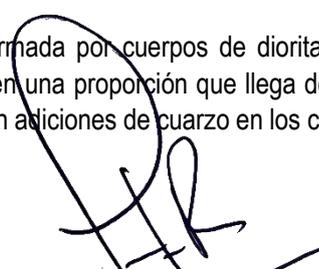
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Respuesta y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

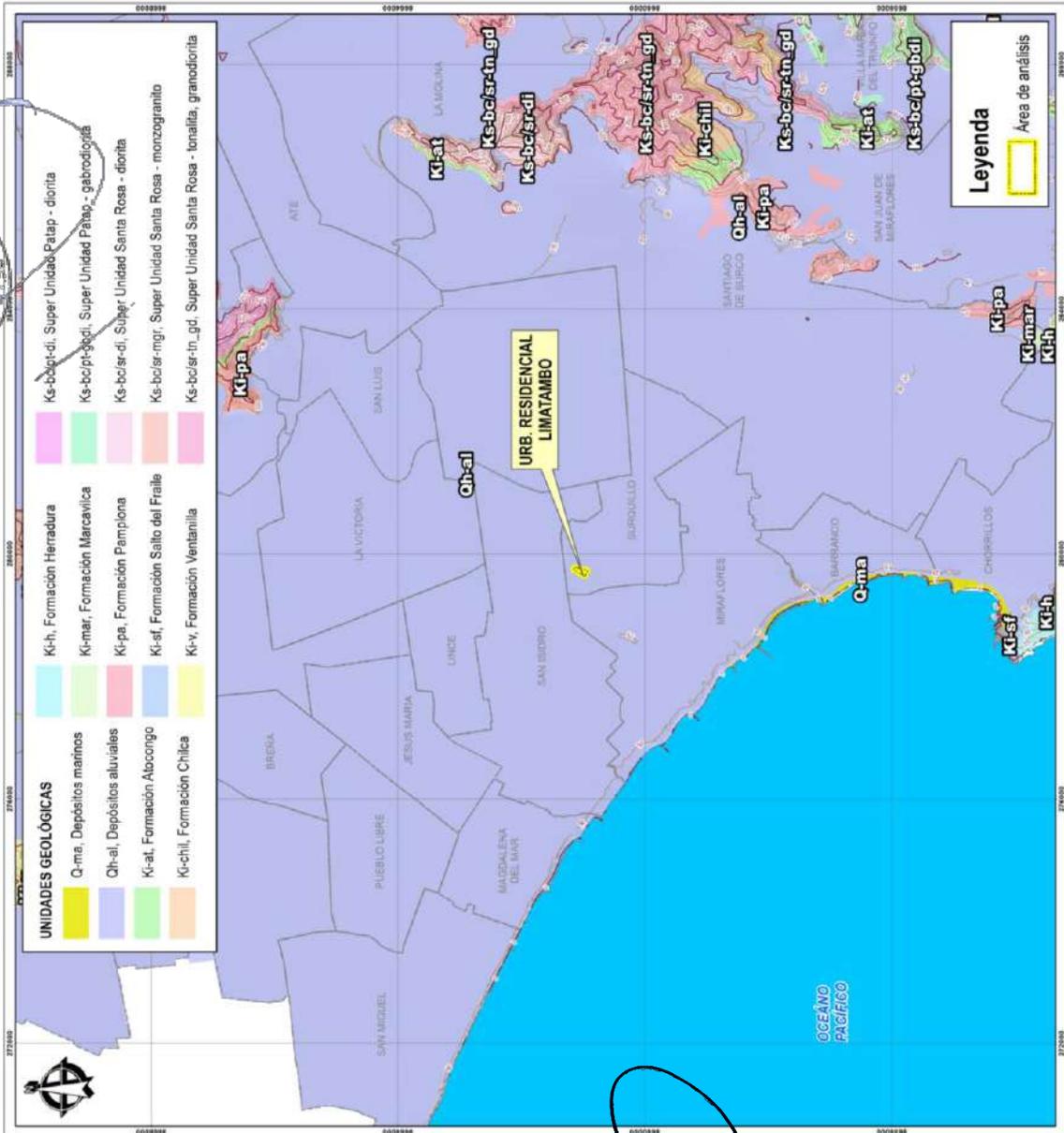
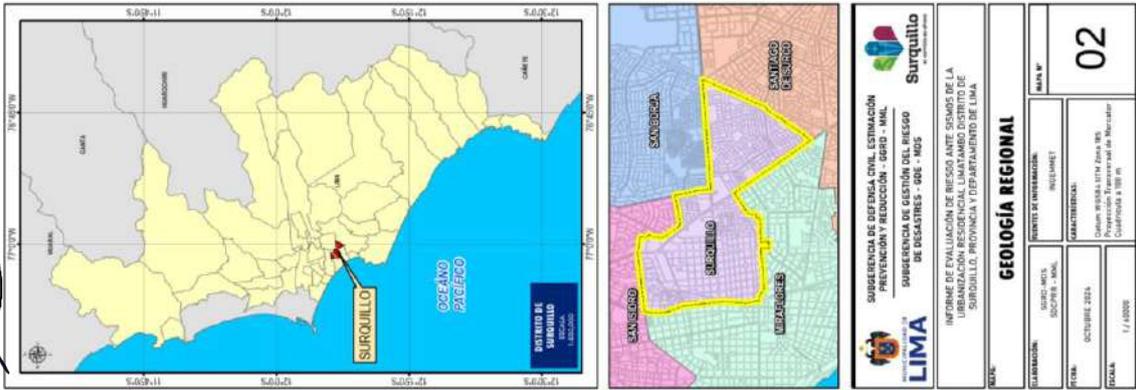
<sup>5</sup> <https://search.asf.alaska.edu/>

<sup>6</sup> Geología de los Cuadrantes de Lima, Lurín, Chancay y Chosica - INGEMMET

<sup>7</sup> <https://geocatminapp.ingemmet.gob.pe/complementos/Descargas/Mapas/Geologia50/Ordenado/Shapefile/imagenes/geo25i1.jpg>

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

Mapa N° 2. Mapa de Unidades Geológicas



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de INGEMMET

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Respuesta y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

## 2.4.2. Condiciones Geomorfológicas

### RASGOS GEMORFOLÓGICOS

Los rasgos geomorfológicos presentes en el área en la que se emplaza Lima son el resultado del proceso tectónico y plutónico, sobreimpuesto por los procesos de geodinámica, que han modelado el rasgo morfoestructural de la región. Entre las formas estructurales que han controlado el modelado de la región cabe mencionar el anticlinal de Lima y los bloques fallados como productos del dislocamiento regional, así mismo, la erosión, la incisión por el drenaje (principalmente los ríos Chillón, Rímac y Lurín) y la acumulación de arena eólica sobre grandes extensiones de la zona, han dado la configuración actual del relieve; el mismo que va desde el nivel medio del mar en el borde litoral hasta 3600 msnm de altura sobresaliendo rasgos geomorfológicos, clasificados como unidades las cuales son:

Islas

- Borde Litoral
- Planicies costaneras y conos deyectivos
- Lomas y cerros testigos
- Valles y Quebradas
- Estribaciones andinas occidentales
- Zona andina

  
Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

El área de estudio objeto del presente documento se emplaza sobre el cono deyeectivo del río Rímac, la cual está constituida por amplias superficies cubiertas por gravas provenientes del transporte y sedimentación del Rímac y por arena proveniente del acarreo eólico desde las playas, por vientos que corren con dirección SO a NE.

Para la caracterización de las unidades geomorfológicas en el área de estudio, se tomará como referencia publicaciones de INGEMMET en donde para la delimitación de unidades geomorfológicas se consideran criterios de control como: la homogeneidad litológica y la caracterización conceptual en base a aspectos del relieve en función a su altura relativa y en relación a la erosión, denudación y sedimentación o acumulación. Se agrupan en dos tipos generales: 1) colinas y lomadas y 2) planicies.

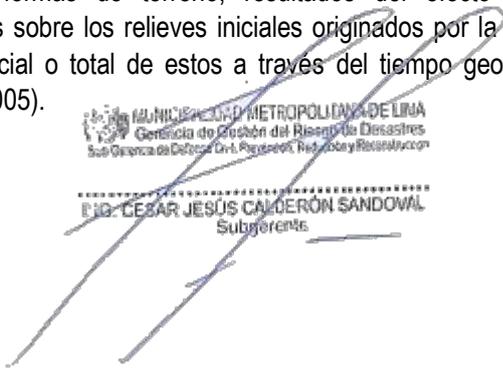
Tabla N° 13. Unidades Geomorfológicas identificadas

Unidades geomorfológicas de carácter tectónico degradacional y erosional	
Unidad	Sub unidad
Colinas y lomadas	Colina y lomada en roca intrusiva
	Colina y lomada en roca sedimentaria
Unidades geomorfológicas de carácter depositacional o agradacional	
Unidad	Sub unidad
Planicie	Mantos de arena
	Llanura o planicie aluvial
	Terraza Marina

Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de INGEMMET

### GEOFORMAS DE CARÁCTER TECTÓNICO DEGRADACIONAL Y EROSIONAL

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

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Mitigación y Reconstrucción  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

## UNIDADES DE COLINAS Y LOMADAS

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

## GEOFORMAS DE CARÁCTER DEPOSICIONAL O AGRADACIONAL

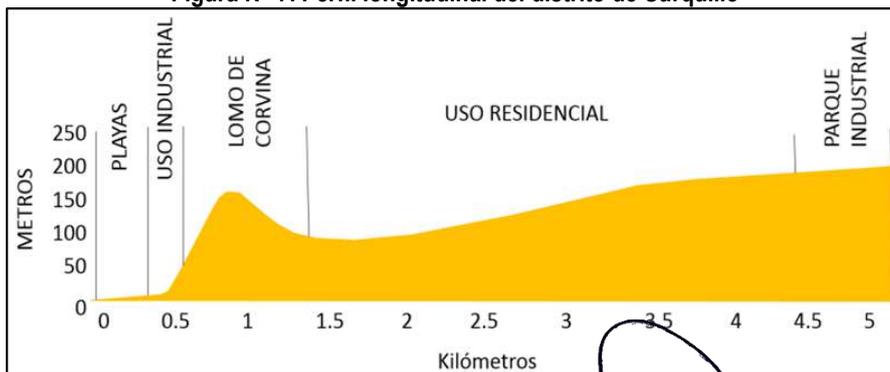
Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por agentes de transporte tales como: agua de escorrentía y vientos; tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de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

## UNIDADES DE PLANICIE

- **Mantos de arena (M-a)** Geoforma conformada por acumulación de arena eólicas a manera de mantos,
- **Llanura o planicie aluvial (PI-al):** Son relieves que se caracterizan por ser terrenos planos (pendiente suave entre 1° y 5°) y de ancho variable. Sobre esta forma de relieve se encuentra generalmente por debajo de los 200 metros o menos sobre el nivel del mar o en el fondo de valles. En esta unidad se ubica el área de estudio del presente documento.

**Terraza marina (T-m):** Las terrazas marinas se forman debido a la combinación de dos factores: las variaciones del nivel del mar, y la subsidencia de la costa debido a procesos tectónicos. Morfológicamente en la zona, corresponde a una franja costera levemente inclinada hacia el mar y cubierta, en general, por depósitos marinos o eólicos.

Figura N° 7. Perfil longitudinal del distrito de Surquillo



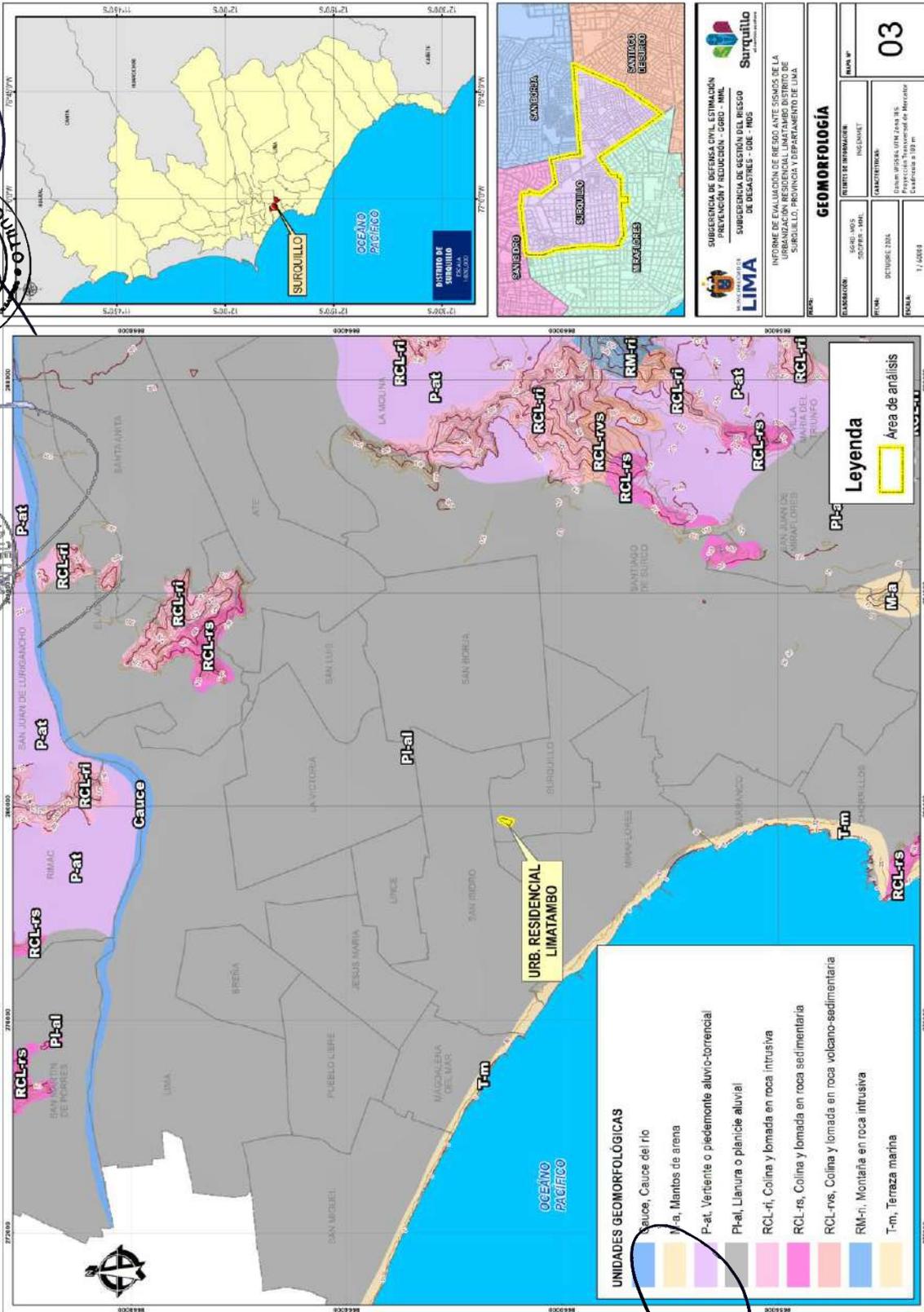
Fuente: Desco, 1997

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

**Mapa N° 3. Mapa de Unidades Geomorfológicas**



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de INGEMMET

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Restauración

**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

### 2.4.3. Evaluación Geofísica de los suelos - IGP

De acuerdo al Informe de "Evaluación Geofísica de los Suelos en la Urbanización Residencial Limatambo" correspondiente al Informe Técnico N°024-2024/IGP la Urbanización Residencial Limatambo se encuentra sobre un depósito de material de relleno, con espesores de hasta 30 metros, que presentan un alto contenido de humedad a profundidades entre 5 y 20 metros, correspondientes a suelos tipo S5, es decir, suelos inestables por la complejidad en su composición y su respuesta ante la ocurrencia de sismos.

Los estudios geofísicos realizados fueron:

**Método de razones espectrales (H/V):** se utilizaron registros de vibración ambiental para determinar las características físicas de los suelos en sus primeras decenas de metros por debajo de la superficie.

Se determinó que los suelos de la Urbanización Residencial Limatambo responden principalmente a frecuencias que fluctúan entre 4 y 14 Hz con amplificaciones de hasta 3 veces. Los periodos dominantes están entre 0.1 y 0.3 segundos.

Mapa N° 4. Valores de Amplificación Sísmica



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de IGP

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Respuesta y Recuperación

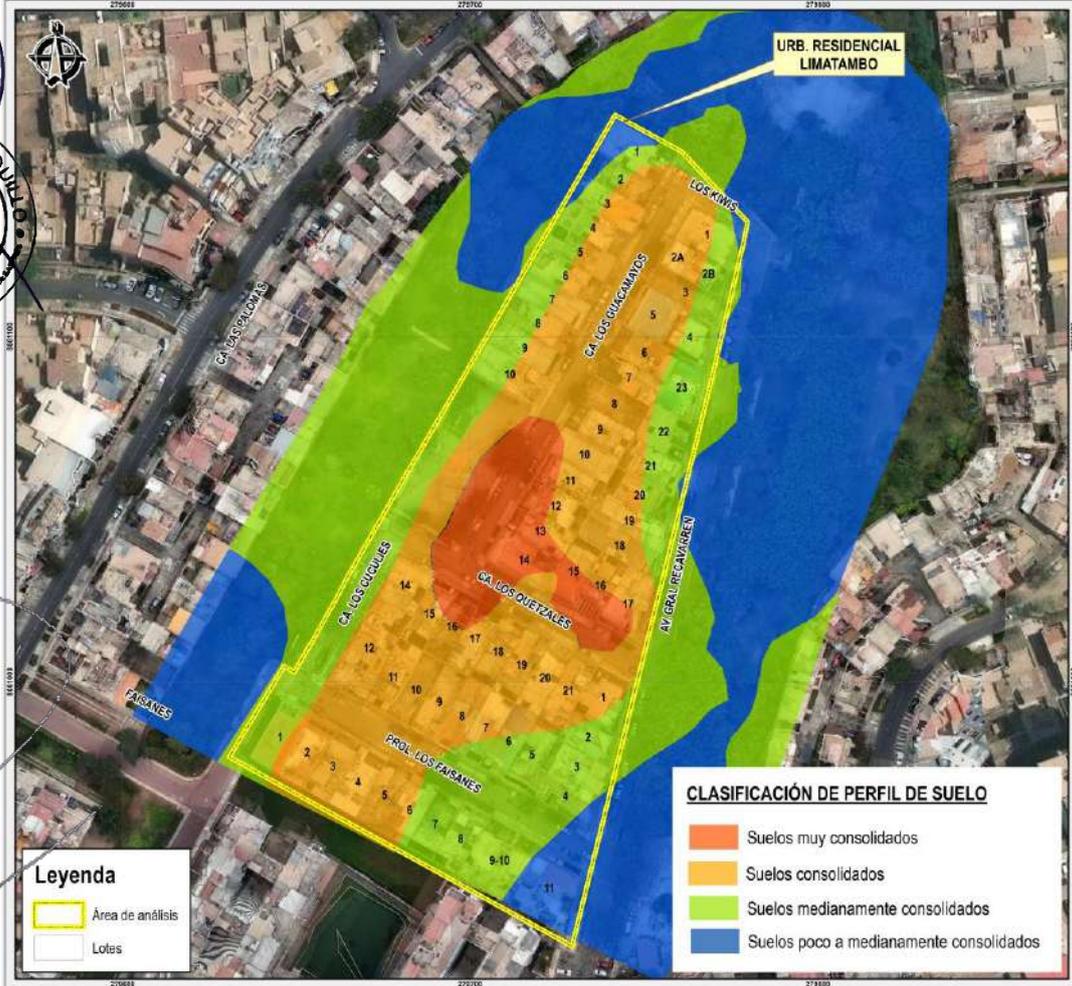
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

- **Métodos sísmicos:** se utilizaron métodos de sísmica activa (MASW) y pasiva (MAM) para determinar la estratigrafía del subsuelo y las velocidades de propagación de las ondas sísmicas (ondas P y S).

Se identificó la presencia de suelos medianamente rígidos ( $V_s$  221-348 m/s) con espesores entre 4 y 25 metros, y suelos muy rígidos ( $V_s$  543-779 m/s) de 12 a 24 metros de espesor.

Mapa N° 5. Clasificación del Perfil de Suelo según Ondas P



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de IGP

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Subgerencia de Gestión de Análisis, Prevención, Reducción y Recuperación

FIG. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

Mapa N° 6. Clasificación del Perfil de Suelo según Ondas S



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de IGP

- **Método de tomografía eléctrica (ERT):** se utilizó para determinar las variaciones de resistividad y conductividad eléctrica de los suelos, lo que permite identificar el contenido de humedad o el nivel freático.

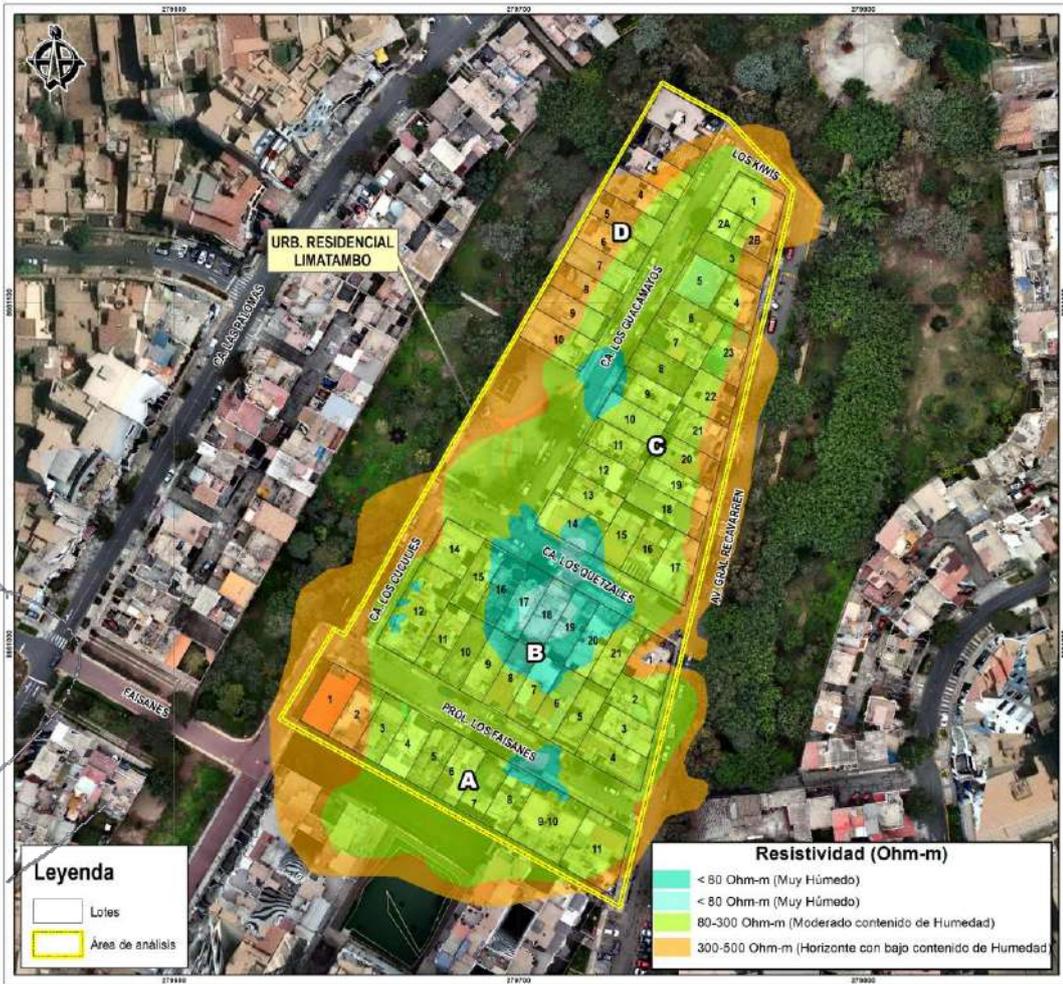
Se identificó el predominio de suelos con moderado contenido de humedad, con zonas de alto contenido de humedad a profundidades entre 5 y 20 metros.

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

Mapa N° 7. Resistividad del Suelo



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de IGP

Las características físicas y dinámicas de los suelos de la Urb. Residencial Limatambo que permitieron realizar la zonificación geofísica de los suelos se determinaron a partir de los parámetros físicos y dinámicos obtenidos con los métodos geofísicos de sísmica, eléctrica y análisis espectral usando registros de vibración ambiental, y los resultados obtenidos de la correlación de toda esta información, identificándose las siguientes unidades geofísicas en el área de la Urb. Residencial Limatambo:

▪ **Suelo Tipo S1**

Corresponde a suelos rígidos a muy rígidos, constituidos por conglomerados de origen aluvial cubiertos por una capa delgada de material fino, con velocidades Vs entre 400 y 900 m/s, periodos de respuesta (To) entre 0.1 y 0.2 segundos.

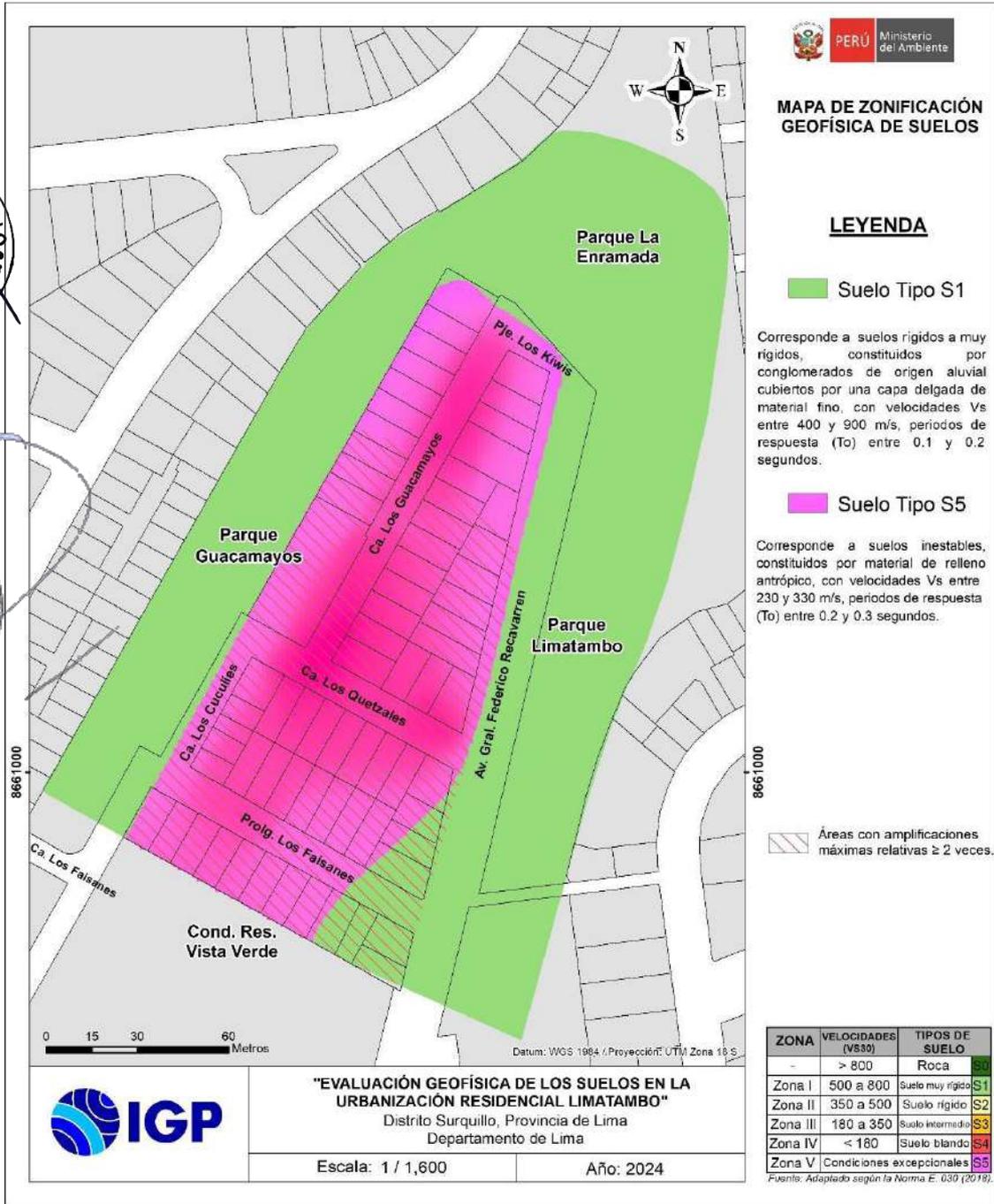
▪ **Suelos Tipo S5**

Corresponde a suelos inestables, constituidos por material de relleno antrópico, con velocidades Vs entre 230 y 330 m/s, periodos de respuesta (To) entre 0.2 y 0.3 segundos.

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**ING. CESAR JESÚS CORDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

Mapa N° 8. Zonificación Geofísica de la Urb. Residencial Limatambo



Fuente: IGP 2024

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
R.J 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

#### 2.4.4. Pendiente

Referido al grado de inclinación del terreno respecto a la horizontal, en este caso el ámbito de estudio tiene pendiente clasificada como “Llana” de acuerdo al mapa de pendientes generada a partir de Modelo Digital de Terreno de Detalle presenta una pendiente promedio de entre 0° a 5°, según los rangos de pendiente establecidos a continuación:

Tabla N° 14. Rangos de Pendiente del Terreno

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

Fuente: Gómez et al. (2020)

- **Pendiente llana o suavemente inclinada (0° - 5°)**

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales y aluviales, para el área de la Urb. Residencial Limatambo corresponde esta pendiente al ubicarse sobre el abanico aluvial del río Rímac.

- **Pendiente moderada (entre 5° a 15°)**

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.

- **Pendiente fuerte (entre 15° a 25°)**

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

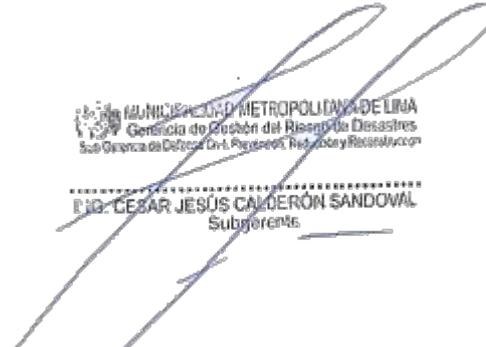
- **Pendiente muy fuerte a escarpado (entre 25° a 45°)**

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

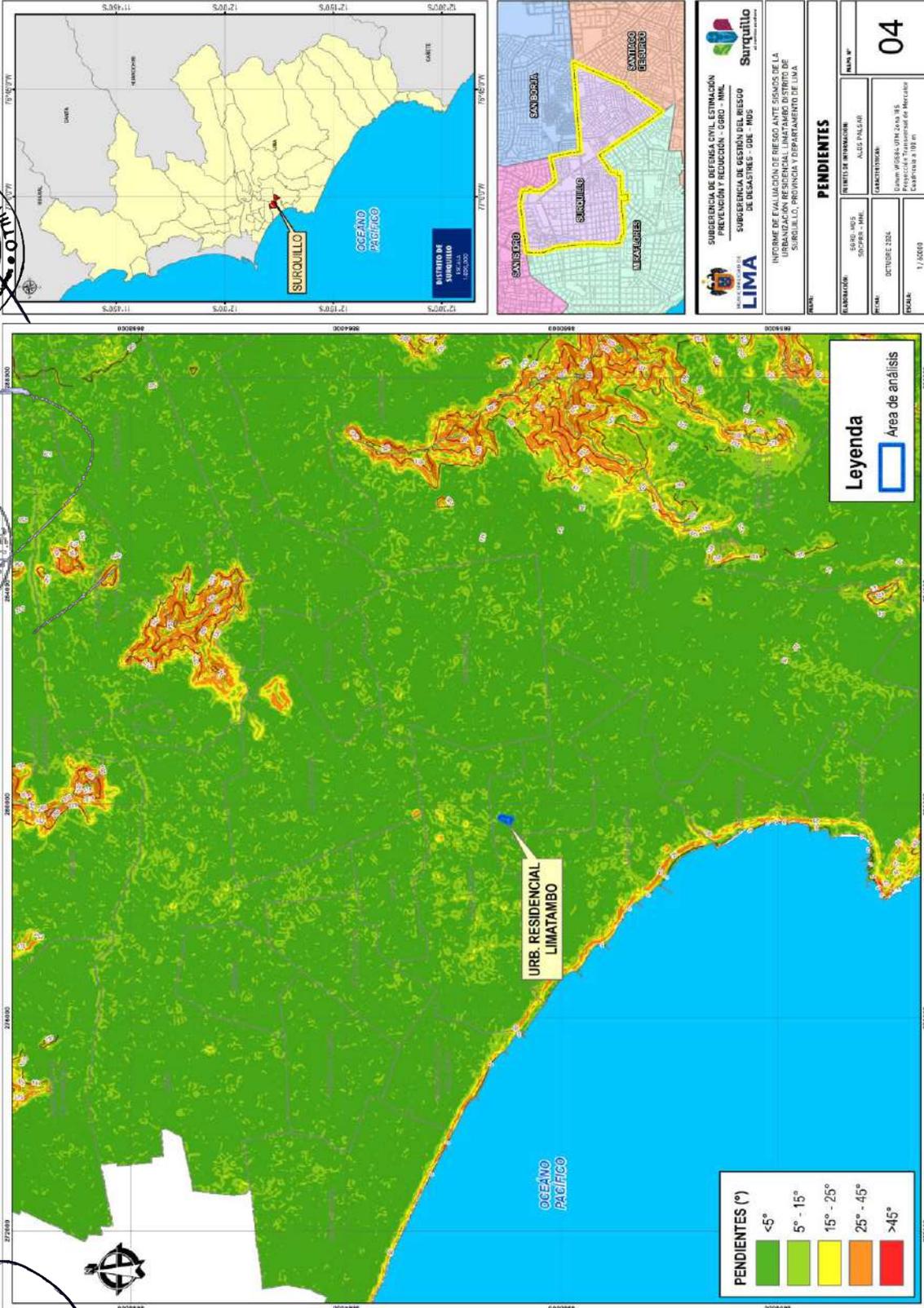
- **Pendiente muy escarpada (mayor a 45°)**

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 R.J 122-2018 CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
 D. D. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

Mapa N° 9. Mapa de Pendientes

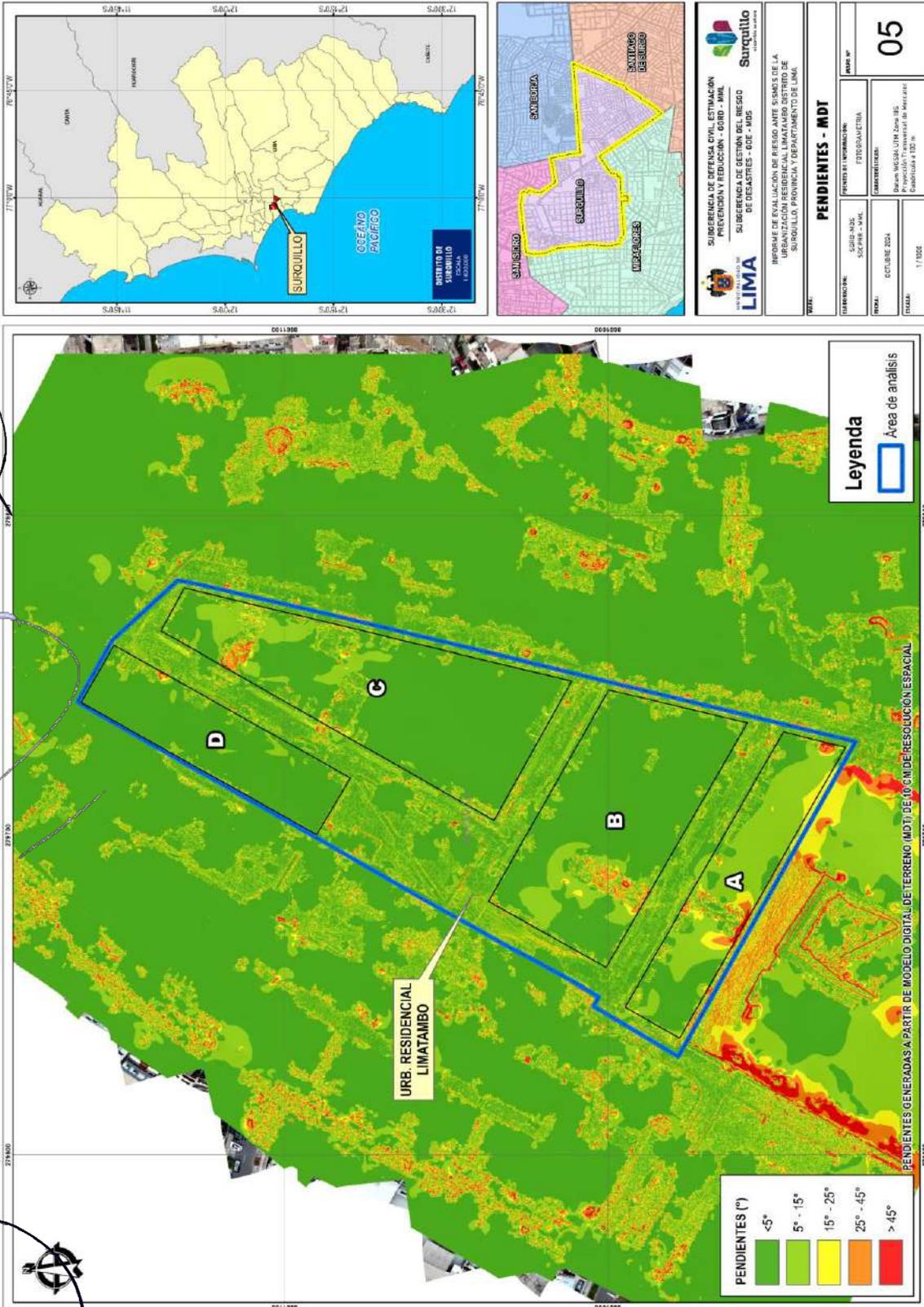


Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de ALOS PALSAR

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIR N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Preparedness, Reducción y Recuperación  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

Mapa N° 10. Mapa de Pendientes



Fuente: Equipo técnico a partir del Modelo Digital del Terreno obtenido de vuelo de drone

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Protección y Recuperación

**DR. CESAR JESÚS CORDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

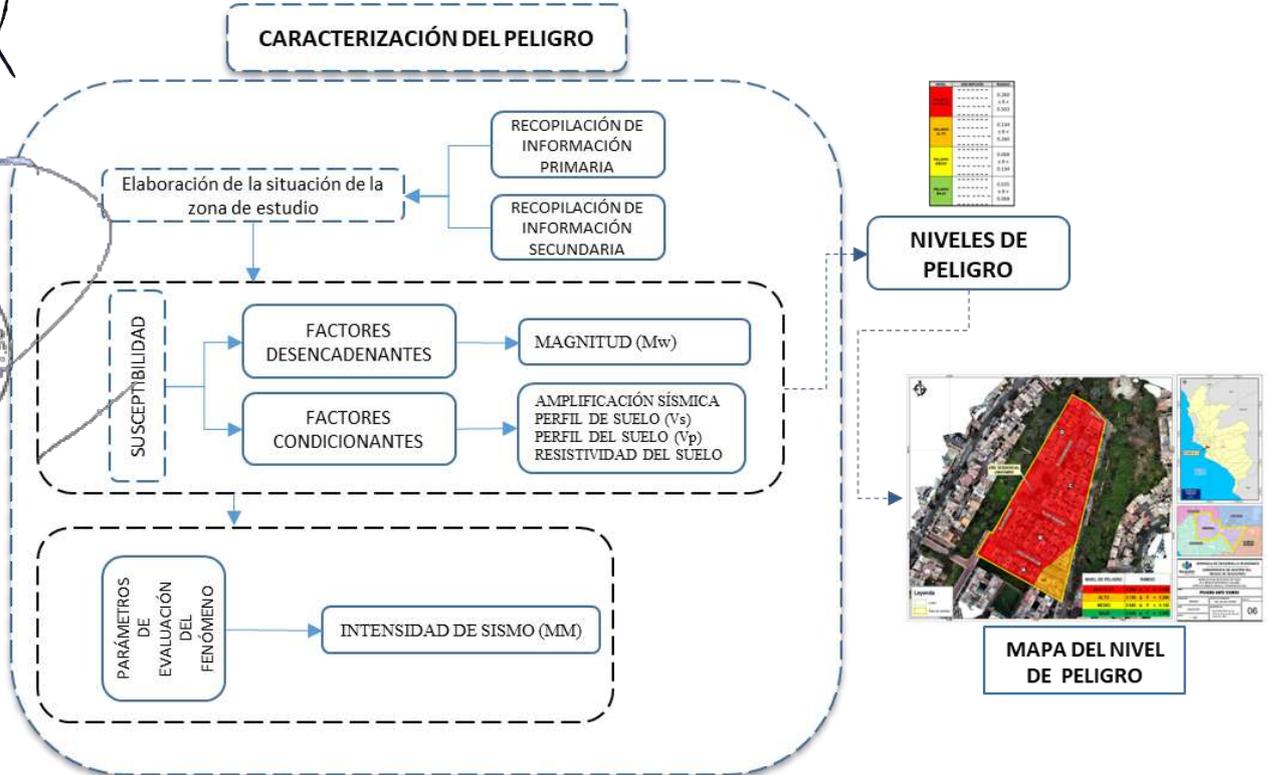
### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

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

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

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

Gráfico N° 4. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Equipo técnico

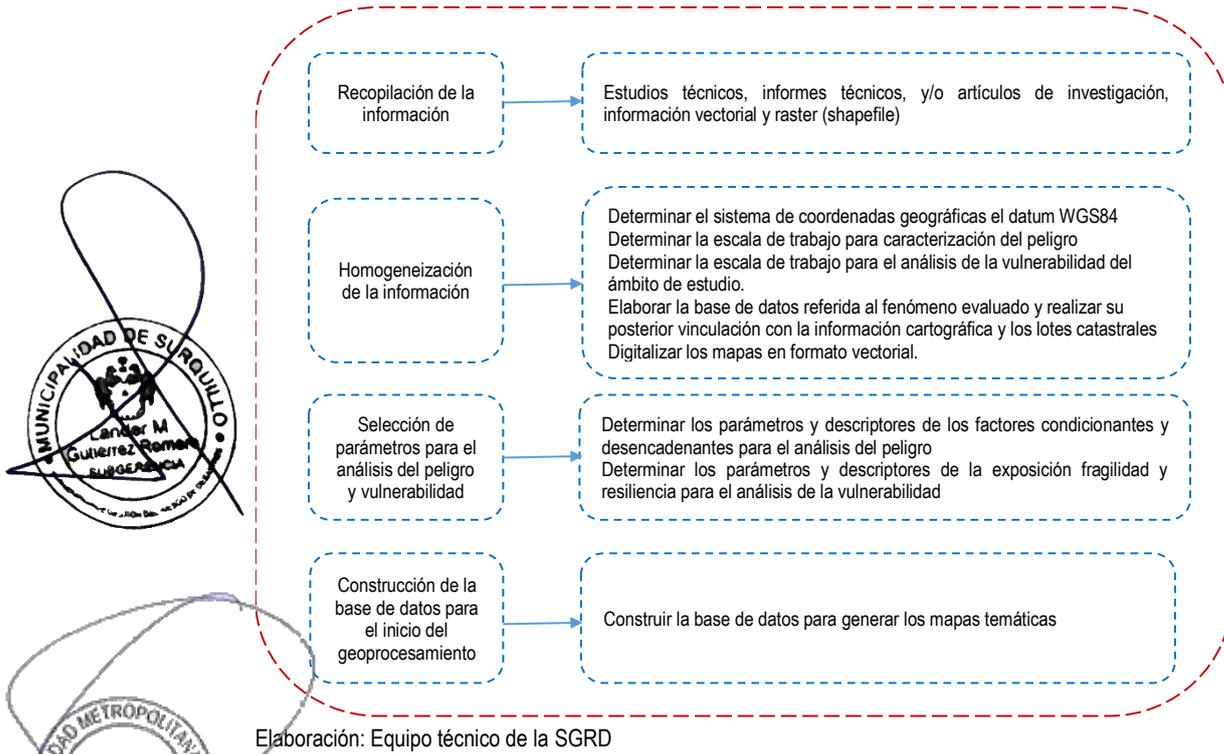
#### 3.2. Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, IGP, CISMID), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, suelos, geología y geomorfología, geotécnica del distrito de Surquillo y del área de estudio correspondiente a la Urbanización Residencial Limatambo, que forma parte de dicho distrito, para el fenómeno correspondiente a sismo.

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Dirección de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

Gráfico N° 5. Esquema de Recopilación y Análisis de Información



### 3.2.1. Coordinación con los dirigentes

Para el inicio del trabajo, se realizó las coordinaciones previas con el Dirigente de la Urbanización Residencial Limatambo, el sr Edward Nuñez para que se nos brindara la información necesaria y la colaboración de las personas residentes de la urbanización, esto con el fin de asegurar que el trabajo de campo sea efectivo y sin inconvenientes.

### 3.2.2. Levantamiento de Información en Campo

El trabajo de campo se organizó y coordinó con el Sr. Edward Nuñez (Dirigente). El trabajo se culminó en un día, cubriendo el total de 64 lotes.

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

Se priorizaron las siguientes variables:

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

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Respuesta  
E. D. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

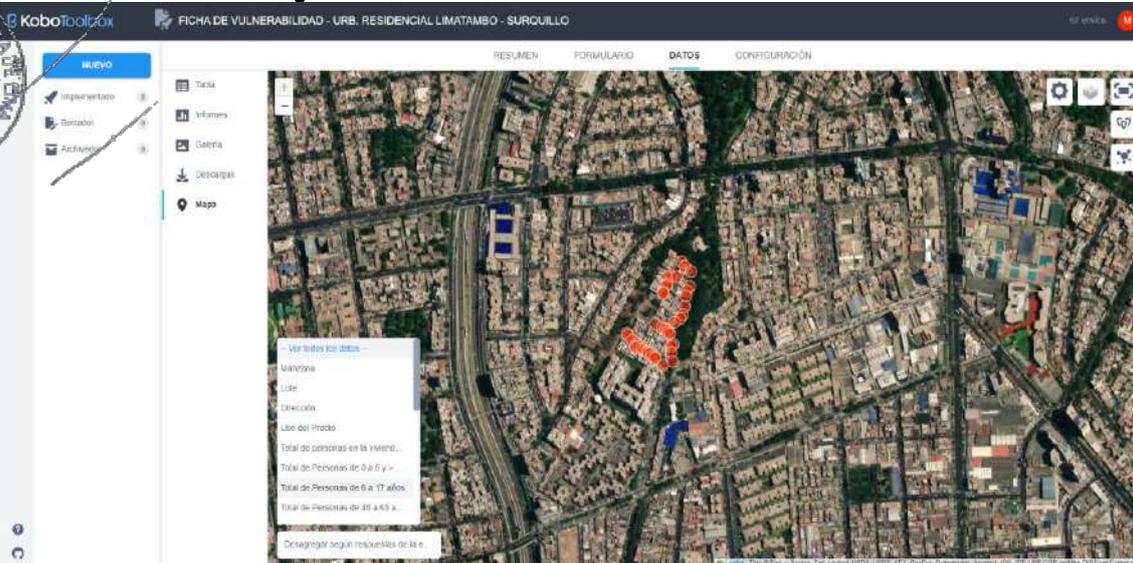
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

La información brindada por la población se recopiló mediante el uso del formulario encuesta online elaborado en la plataforma kobotoolbox<sup>8</sup>, el cual se muestra en la siguiente imagen:

Figura N° 8. Formulario Digital para el levantamiento de información

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

Figura N° 9. Visor de consulta de Información Levantada



Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

<sup>8</sup> <https://www.kobotoolbox.org/>

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

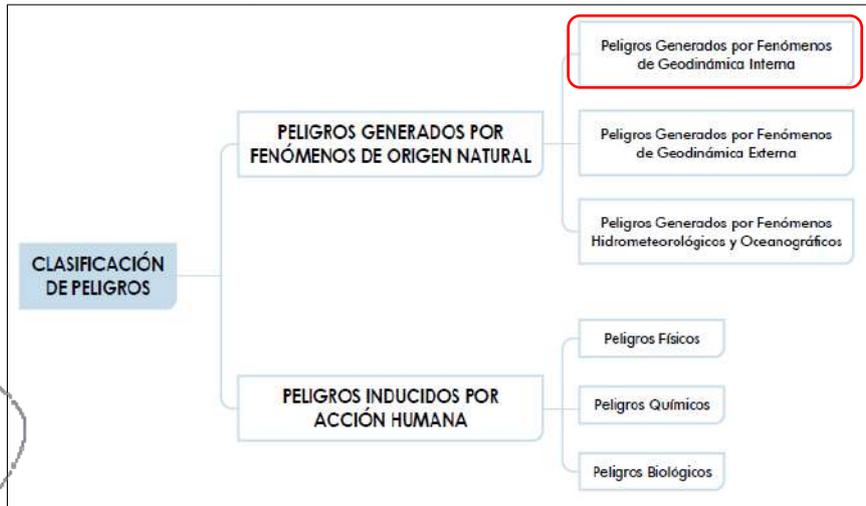
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIR N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

### 3.3. Identificación del Peligro

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

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

Figura N° 10. Clasificación de peligros



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

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

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

### 3.4. Caracterización del Peligro

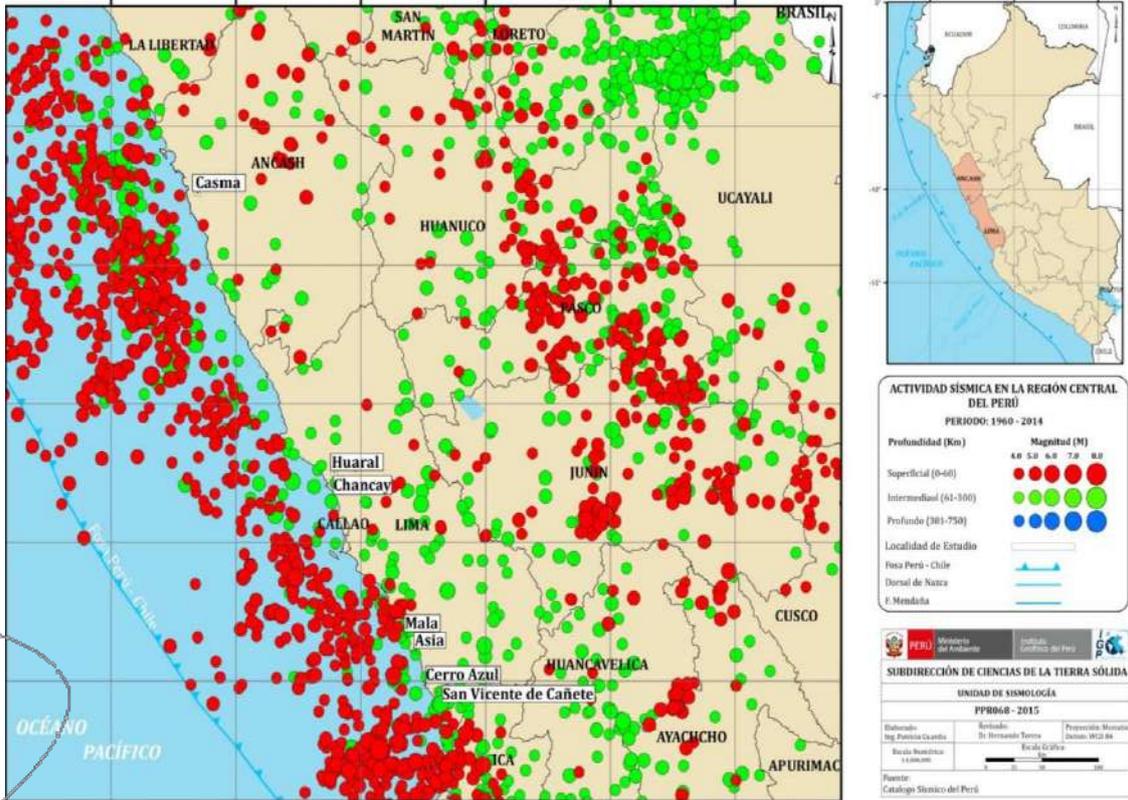
El borde occidental del Perú, se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región central presenta actividad sísmica de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

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gabinete de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gabinete de Defensa Civil, Prevención, Mitigación y Restauración

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

Figura N° 11. Sismicidad Regional para el borde occidental de la región central del Perú



Fuente: IGP

De acuerdo al IGP<sup>9</sup>, en la región central del Perú existen dos asperezas o zonas de acoplamiento máximo asociadas al terremoto de 1746 (es decir que, de acuerdo a la distribución espacial de las áreas de ruptura de grandes sismos, para la región centro del Perú se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que viene acumulando energía del año 1746, se indica del mismo modo que los sismos ocurridos en 1940, 1966, 1970, 1974 y 2007 presentaron magnitudes iguales o inferiores a 8.0 Mw por lo que no habrían liberado el total de energía aun acumulada), se indica que la magnitud de sismo esperada para la región centro en donde se emplaza el área de estudio es de 8.0 Mw o superior, por lo que ante la ocurrencia de un sismo de tales características la población y sus medios de vida ubicadas en zonas de riesgo como en suelos inestables y con condiciones de vulnerabilidad se verían seriamente afectados.

Por estas características del área en donde se emplaza la Urbanización Residencial Limatambo se determinó realizar un análisis de riesgo frente a Sismos (fenómeno de origen natural).

### A. Peligro por Sismo

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

<sup>9</sup> <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20150642616/777/psidp/sismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Oficina de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

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

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

### Características de un sismo:

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

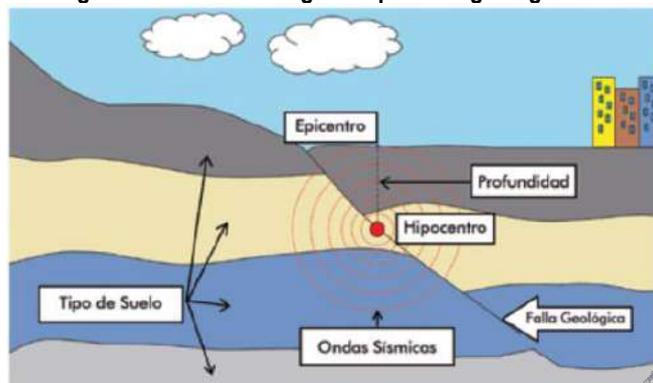
### PARÁMETROS SÍSMICOS:

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

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

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

Figura N° 12. Sismo originado por falla geológica



Fuente: CENEPRED

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

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

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

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

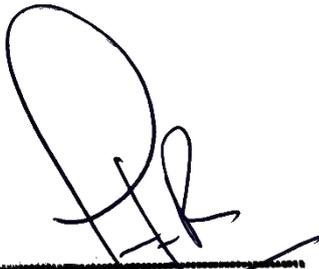
ML, parámetro de magnitud propuesto por Richter en 1935, para aplicarla en sismos del Sur de California. La definición original está dada en función de la amplitud máxima de las ondas sísmicas, registradas en un sismógrafo Wood Anderson ubicado a 100 Km de distancia del epicentro. Esta escala comenzó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

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

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

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

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

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

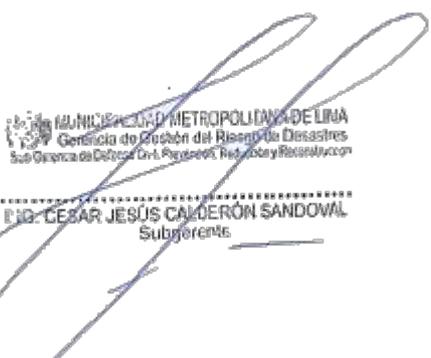
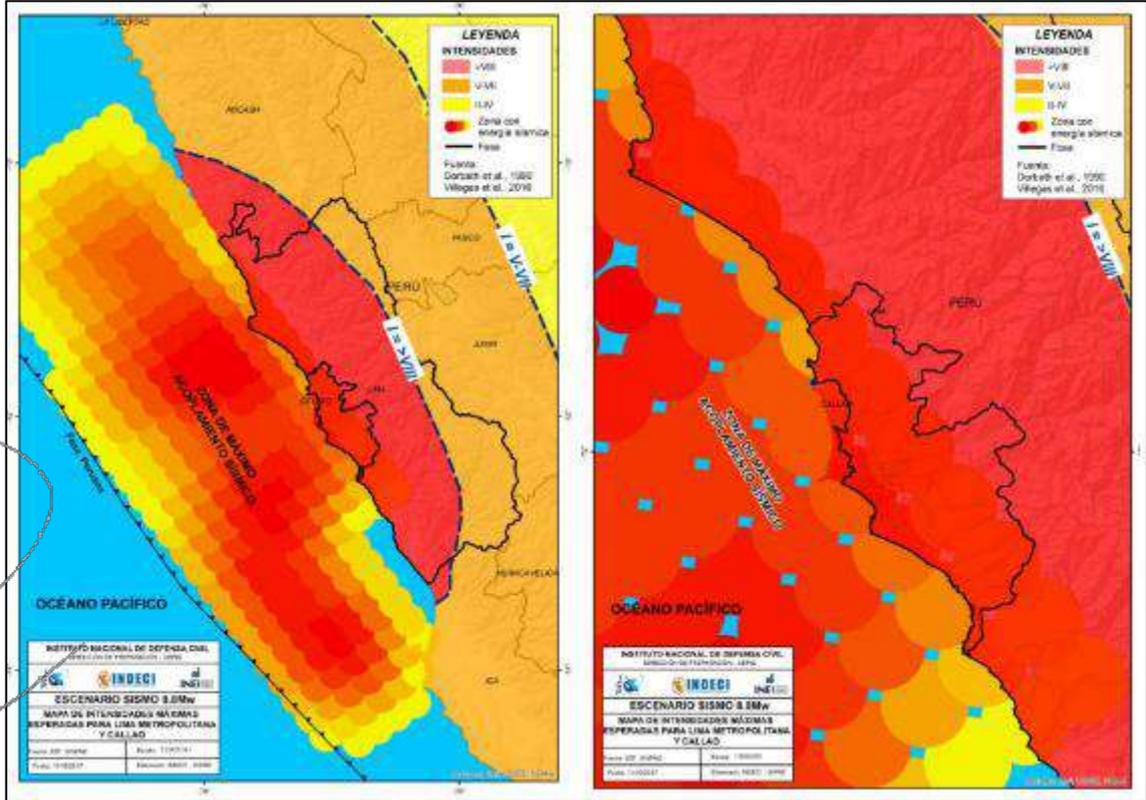
  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
C.E. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Figura N° 13. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM)



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

**FUENTES SISMOGÉNICAS:**

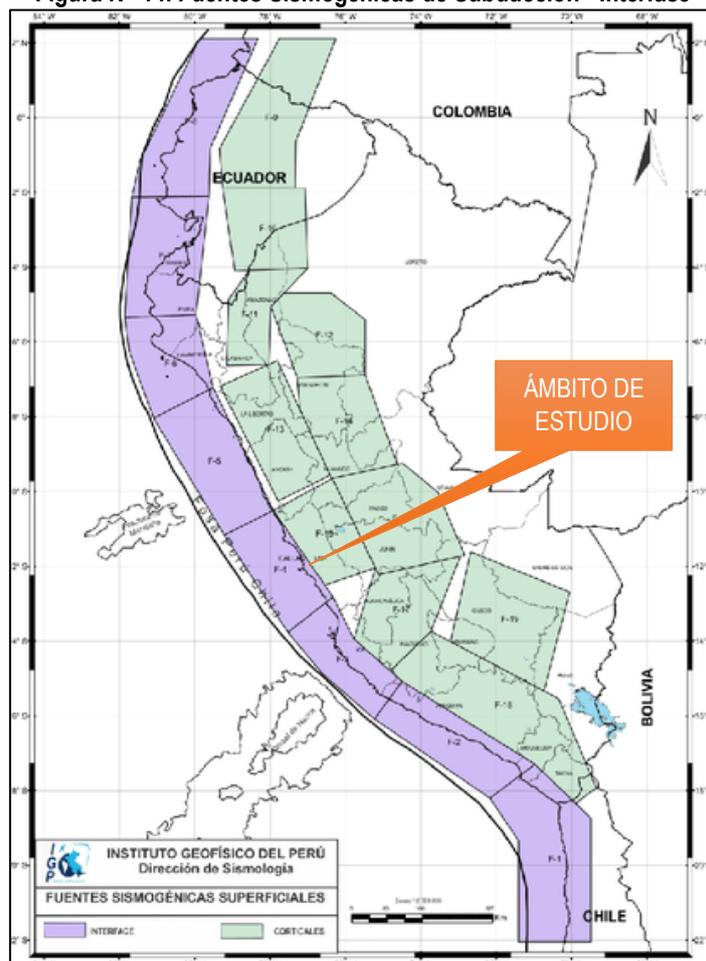
Según el estudio “Re-Evaluación de Peligro Sísmico en Perú” realizado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en el 2014, en la cual se han delimitado fuentes sísmogénicas que es aquella línea, área o volumen geográfico que presenta similitudes geológicas, geofísicas y sísmicas, a tal punto que puede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

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

*[Handwritten Signature]*  
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

*[Handwritten Signature]*  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

Figura N° 14. Fuentes Sismogénicas de Subducción - Interfase



Fuente: IGP

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

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

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

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

Se indican los parámetros considerados como parte importante en el cálculo del nivel de peligrosidad por sismo en el ámbito de estudio

#### PESO PONDERADO DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO

Se va a utilizar el parámetro: Intensidad de sismo (escala modificada de Mercalli), los valores numéricos (pesos) de sus descriptores fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico.

Para el análisis de los peligros, se utilizó el análisis multicriterio, denominado proceso jerárquico, que desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los parámetros que caracterizan el peligro (Saaty, 1980) cuyo resultado busca indicar la importancia relativa de comparación de parámetros. Seguidamente se muestra la tabla 5, la misma que será utilizada para el cálculo de los ponderados de los demás peligros objeto del análisis de la presente evaluación de peligros.

**Tabla N° 15. Escala numérica y verbal para la comparación de pares**

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

Fuente: CENEPRED

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Defensa Civil, Prevención, Respuesta y Recuperación  
D. JOSE CESAR JESÚS CAMDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

a) Parámetro: INTENSIDAD DE SISMO (MM)

Tabla N° 16. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad

INTENSIDAD DE SISMO	XI Y XII: Destrucción total	IX y X: Todas las edificaciones con daños severos y suelo fracturado	VI, VII y VIII: Daños considerables en estructuras de pobre construcción	III, IV y V: Notado por muchos en el interior de las viviendas	I y II: Casi nadie lo siente
XI Y XII: Destrucción total	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
IX y X: Todas las edificaciones con daños severos y suelo fracturado	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
VI, VII y VIII: Daños considerables en estructuras de pobre construcción	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
III, IV y V: Notado por muchos en el interior de las viviendas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
I y II: Casi nadie lo siente	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 17. Matriz de normalización del parámetro Intensidad

INTENSIDAD DE SISMO	XI Y XII: Destrucción total	IX y X: Todas las edificaciones con daños severos y suelo fracturado	VI, VII y VIII: Daños considerables en estructuras de pobre construcción	III, IV y V: Notado por muchos en el interior de las viviendas	I y II: Casi nadie lo siente	Vector Priorización
XI Y XII: Destrucción total	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
IX y X: Todas las edificaciones con daños severos y suelo fracturado	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
VI, VII y VIII: Daños considerables en estructuras de pobre construcción	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
III, IV y V: Notado por muchos en el interior de las viviendas	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
I y II: Casi nadie lo siente	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Intensidad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

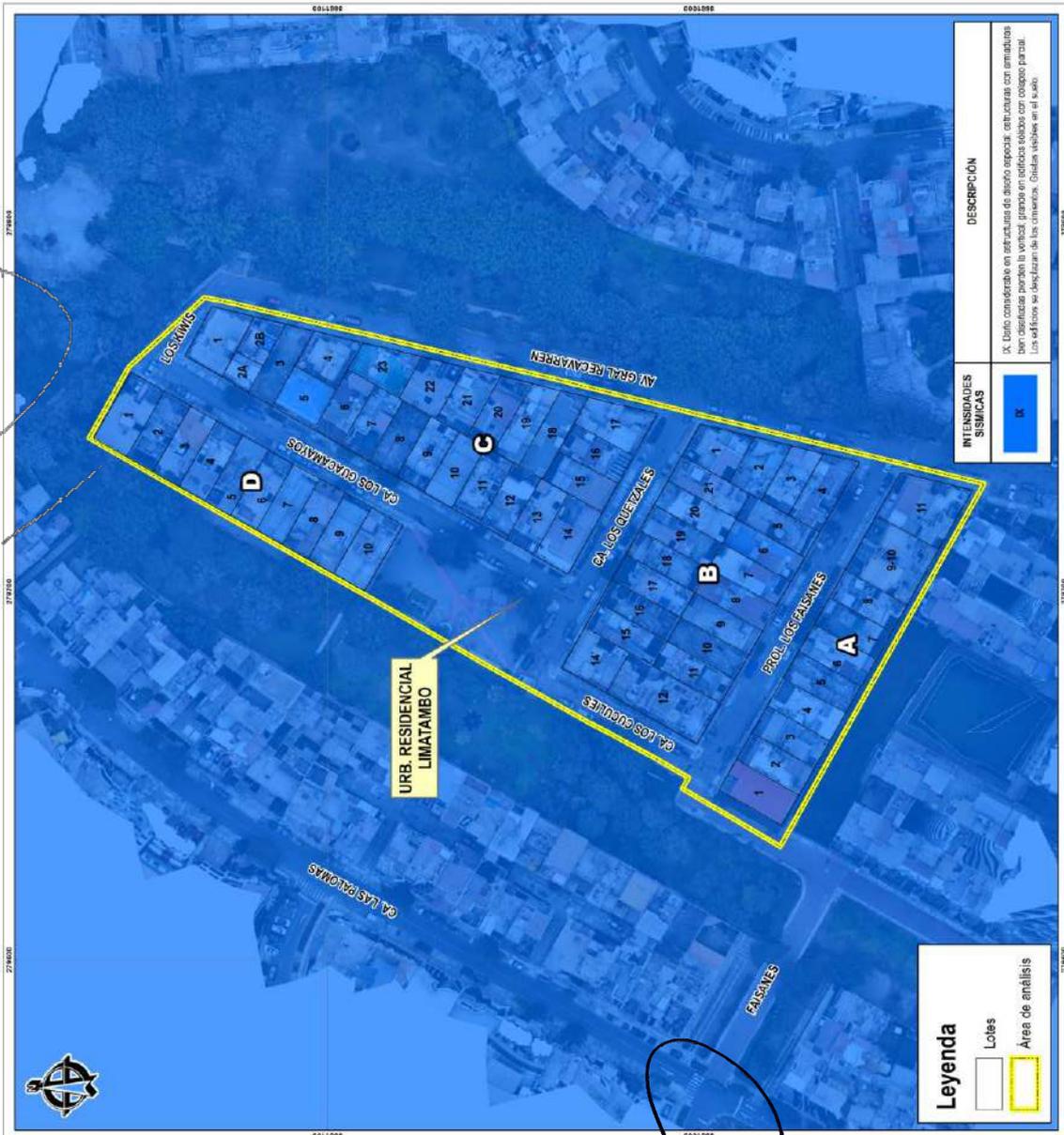
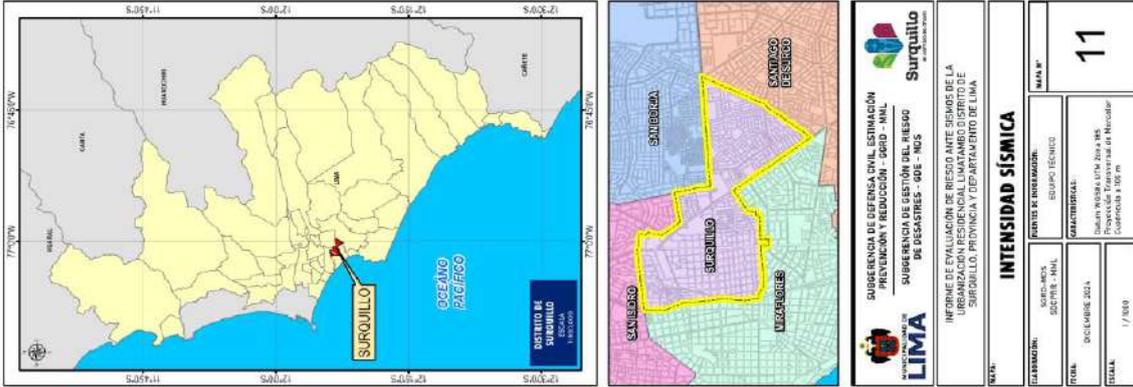
IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Equipo técnico

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Cultura Civil, Prevención, Reducción y Respuesta  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

**Mapa N° 11. Intensidad Sísmica**



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de IGR

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres y Resiliencia

**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIR N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

### 3.6. Susceptibilidad del Territorio

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

Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de estudio para sismo, en la Urbanización Residencial Limatambo se consideraron los siguientes factores desencadenantes y condicionantes:

Tabla N° 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Magnitud (Mw)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplificación sísmica</li> <li>- Perfil del suelo (Vs)</li> <li>- Perfil del suelo (Vp)</li> <li>- Resistividad del suelo</li> </ul>

Fuente: Equipo técnico

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 la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante correspondiente a la Magnitud – Mw de la energía liberada en el proceso de subducción de la placa de Nazca y la Sudamericana, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

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

Tabla N° 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Mw)	Mayores a 8	de 7.5 a 8	de 7 a 7.5	de 5.1 a 7	de 4.1 a 5
Mayores a 8	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
de 7.5 a 8	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
de 7 a 7.5	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
de 5.1 a 7	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
de 4.1 a 5	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.98	6.83	11.50	22.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gabinete de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión de Planes, Programas, Proyectos y Resolución  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

Tabla N° 20. Matriz de normalización del parámetro Magnitud

MAGNITUD (Mw)	Mayores a 8	de 7.5 a 8	de 7 a 7.5	de 5.1 a 7	de 4.1 a 5	Vector Priorización
Mayores a 8	0.466	0.503	0.439	0.435	0.409	<b>0.450</b>
de 7.5 a 8	0.233	0.251	0.293	0.261	0.318	<b>0.271</b>
de 7 a 7.5	0.155	0.126	0.146	0.174	0.136	<b>0.148</b>
de 5.1 a 7	0.093	0.084	0.073	0.087	0.091	<b>0.086</b>
de 4.1 a 5	0.052	0.036	0.049	0.043	0.045	<b>0.045</b>

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Magnitud

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
 RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

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

Fuente: Equipo técnico



  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Subgerencia de Gestión del Riesgo de Inundación y Resiliencia  
 \*\*\*\*\*  
**C. JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

**Mapa N° 12. Magnitud Sísmica**



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de IGP

  
**MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO**  
 Lander M. Gutiérrez Romero  
 SUBGERENTE

  
**MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA**  
 VºBº  
 SUCPRA

**MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA**  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

D. D. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

  
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIR N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

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

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

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

#### a) Parámetros: Factores Condicionantes

Tabla N° 21. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes

PARÁMETROS FACTORES CONDICIONANTES	AMPLIFICACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO	CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE CORTE (Vs)	CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE COMPRESIÓN (Vp)	RESISTIVIDAD DEL SUELO (OHM-M)
AMPLIFICACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO	1.00	2.00	4.00	7.00
CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE CORTE (Vs)	0.50	1.00	3.00	5.00
CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE COMPRESIÓN (Vp)	0.25	0.33	1.00	3.00
RESISTIVIDAD DEL SUELO (OHM-M)	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	3.53	8.33	16.00
1/SUMA	0.53	0.28	0.12	0.06

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 22. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes

PARÁMETROS FACTORES CONDICIONANTES	AMPLIFICACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO	CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE CORTE (Vs)	CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE COMPRESIÓN (Vp)	RESISTIVIDAD DEL SUELO (OHM-M)	Vector Priorización
AMPLIFICACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO	0.528	0.566	0.480	0.438	0.503
CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE CORTE (Vs)	0.264	0.283	0.360	0.313	0.305
CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE COMPRESIÓN (Vp)	0.132	0.094	0.120	0.188	0.133

  
Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Comité de Gestión del Riesgo de Desastres  
Cesar Jesús Calderón Sandoval  
Subgerente

COMPRESIÓN (Vp)					
RESISTIVIDAD DEL SUELO (OHM-M)	0.075	0.057	0.040	0.063	<b>0.059</b>

Fuente: Equipo técnico

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los factores condicionantes**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.020
RC	0.022

Fuente: Equipo técnico

**b) Parámetro: Amplificación Sísmica**

La amplificación sísmica no tiene una unidad de medida específica, ya que es un factor adimensional. Se expresa como un número que indica cuántas veces se amplifica la amplitud de las ondas sísmicas en un punto específico del suelo en comparación con otro punto de referencia, generalmente en roca o un sitio de referencia que se considera que no tiene amplificación significativa.

La amplificación sísmica, describe cómo las características locales del suelo pueden aumentar o disminuir la intensidad de las ondas sísmicas. En resumen, la amplificación sísmica del suelo es un factor crucial en la evaluación del peligro sísmico. Un área con un alto peligro sísmico y suelos que amplifican las ondas sísmicas tendrá un riesgo sísmico mucho mayor que un área con similar peligro sísmico, pero con suelos que atenúan las ondas.

Para el presente análisis se han establecido los siguientes descriptores:

**Tabla N° 23. Descriptores parámetro Amplificación Sísmica**

Descriptor	Descripción
Amplificación menor a 1.0	Suelo que no amplifica las ondas sísmicas, manteniendo la intensidad original del sismo.
Amplificación entre 1.0 y 1.5	Suelo que amplifica ligeramente las ondas sísmicas, aumentando la intensidad en la superficie de forma moderada.
Amplificación entre 1.5 y 2.0	Suelo con amplificación moderada, lo que puede incrementar significativamente la intensidad del movimiento sísmico.
Amplificación entre 2.0 y 3.0	Suelo con alta amplificación, lo que provoca un aumento considerable en la intensidad del sismo en la superficie.
Amplificación mayor a 3.0	Suelo que amplifica intensamente las ondas sísmicas, aumentando gravemente el riesgo de daños estructurales en la superficie.

Fuente: Equipo técnico

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores del parámetro Amplificación Sísmica se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Amplificación Sísmica**

AMPLIFICACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO	Amplificación mayor a 3.0	Amplificación entre 2.0 y 3.0	Amplificación entre 1.5 y 2.0	Amplificación entre 1.0 y 1.5	Amplificación menor a 1.0
Amplificación mayor a 3.0	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00	7.00
Amplificación entre 2.0 y 3.0	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00	6.00
Amplificación entre 1.5 y 2.0	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00	4.00

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Preparación y Respuesta  
**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

Amplificación entre 1.0 y 1.5	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>	2.00
Amplificación menor a 1.0	0.14	0.17	0.25	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 25. Matriz de normalización del parámetro Amplificación Sísmica

AMPLIFICACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO	Amplificación n mayor a 3.0	Amplificación n entre 2.0 y 3.0	Amplificación n entre 1.5 y 2.0	Amplificación n entre 1.0 y 1.5	Amplificación n menor a 1.0	Vector Priorización
Amplificación mayor a 3.0	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Amplificación entre 2.0 y 3.0	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Amplificación entre 1.5 y 2.0	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Amplificación entre 1.0 y 1.5	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Amplificación menor a 1.0	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

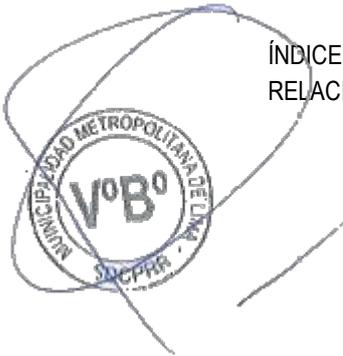
Fuente: Equipo técnico

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Amplificación Sísmica**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.016
RC	0.015

Fuente: Equipo técnico



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gabinete de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subdirección de Gestión del Riesgo de Inundación y Resiliencia

.....  
ING. CÉSAR JESÚS CORDERÓN SANDOVAL  
Subjefe

.....  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

**c) Parámetro: Perfiles de Suelo según velocidades de Ondas de Corte (Vs)**

Las velocidades de ondas de corte (también conocidas como velocidades de ondas S o velocidades Vs) son un parámetro fundamental en la geofísica para caracterizar las propiedades dinámicas de los suelos y las rocas. Estas velocidades son una medida de la rapidez con la que las ondas de corte (ondas S) se propagan a través de un medio, como el suelo o la roca.

La velocidad de las ondas de corte en un material es un indicador de su rigidez y densidad:

- **Altas velocidades** de ondas de corte indican que el material es más rígido y compacto, como en el caso de las rocas duras.
- **Bajas velocidades** de ondas de corte sugieren que el material es menos rígido y más flexible, como suelos blandos o sedimentos no consolidados.

De acuerdo a los resultados del estudio Geofísico realizado por el IGP en la Urb. Residencial Limatambo se obtuvieron los valores de velocidad de ondas de corte para cada uno de los perfiles de suelos obtenidos para las 7 líneas sísmicas de MASW<sup>10</sup> – MAM<sup>11</sup> realizados para el estudio geofísico.

**Tabla N° 26. Valores de espesor y Vs de los perfiles sísmicos obtenidos para el área de estudio.**

Linea Sísmica	Superficie → Profundidad								VS30 (m/s)
	N° DE CAPA						Semiespacio		
	1		2		3		Vs (m/s)	Esp. (m)	
	Vs (m/s)	Esp. (m)	Vs (m/s)	Esp. (m)	Vs (m/s)	Esp. (m)	Vs (m/s)	Esp. (m)	
LS01-LT	419	4	607	7	840	9	1287	-	738
LS02-LT	246	4	345	16	594	14	978	-	372
LS03-LT	411	7	689	11	1106	-	-	-	665
LS04-LT	221	7	348	8	717	22	908	-	401
LS05-LT	385	5	625	10	845	25	1149	-	656
LS06-LT	314	25	779	12	968	-	-	-	342
LS07-LT	340	4	543	7	756	15	1168	-	626

	Suelo blando (Vs < 180 m/s)
	Suelo medianamente rígido (180 - 350 m/s)
	Suelo rígido (350 - 500 m/s)
	Suelo muy rígido (500 - 800 m/s)
	Roca moderadamente dura a dura (Vs > 800 m/s)

Fuente: IGP 2024

El detalle de las líneas de MASW-MAM establecidos para el estudio geofísico fue el siguiente:

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión de Prevención, Mitigación y Respuesta  
 \*\*\*\*\*  
 LIC. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subjefe

Lander Manuel Gurtierrez Romero  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

<sup>10</sup> MASW (Análisis Multicanal de Ondas Superficiales)

<sup>11</sup> MAM (Medición de Microtrepidaciones en Arreglos Multicanal)

Tabla N° 27. Coordenadas y características de las líneas MASW-MAM

Linea Sísmica	Coordenadas UTM – WGS84		Cota (m.s.n.m.)	Espaciamiento entre geófonos (m)	Longitud total (m)	
	Este (m)	Norte (m)				
<b>Lineas MASW- MAM</b>						
1	LS01-LT	279698	8661095	127	3	69
2	LS02-LT	279736	8661106	126	3	69
3	LS03-LT	279806	8661058	126	3	69
4	LS04-LT	279685	8660981	124	3	69
5	LS05-LT	279765	8661072	126	3	69
6	LS06-LT	279700	8661036	111	4	69
7	LS07-LT	279794	8661146	114	4	69





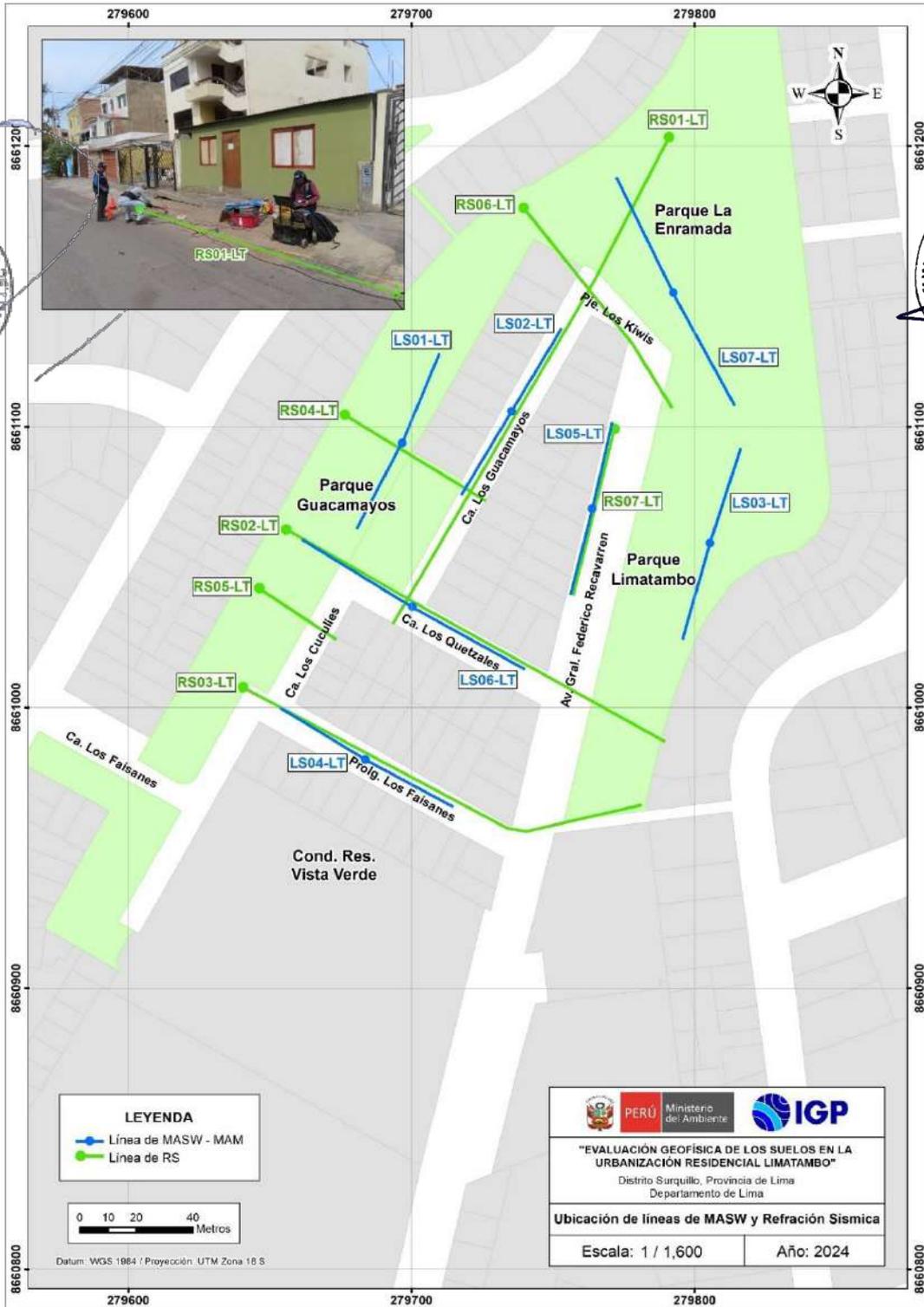
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión de la Prevención, Mitigación y Respuesta

C. ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente



**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIR N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

Mapa N° 13. Distribución Espacial de las líneas MASW-MAM y de Refracción Sísmica



Fuente: IGP 2024

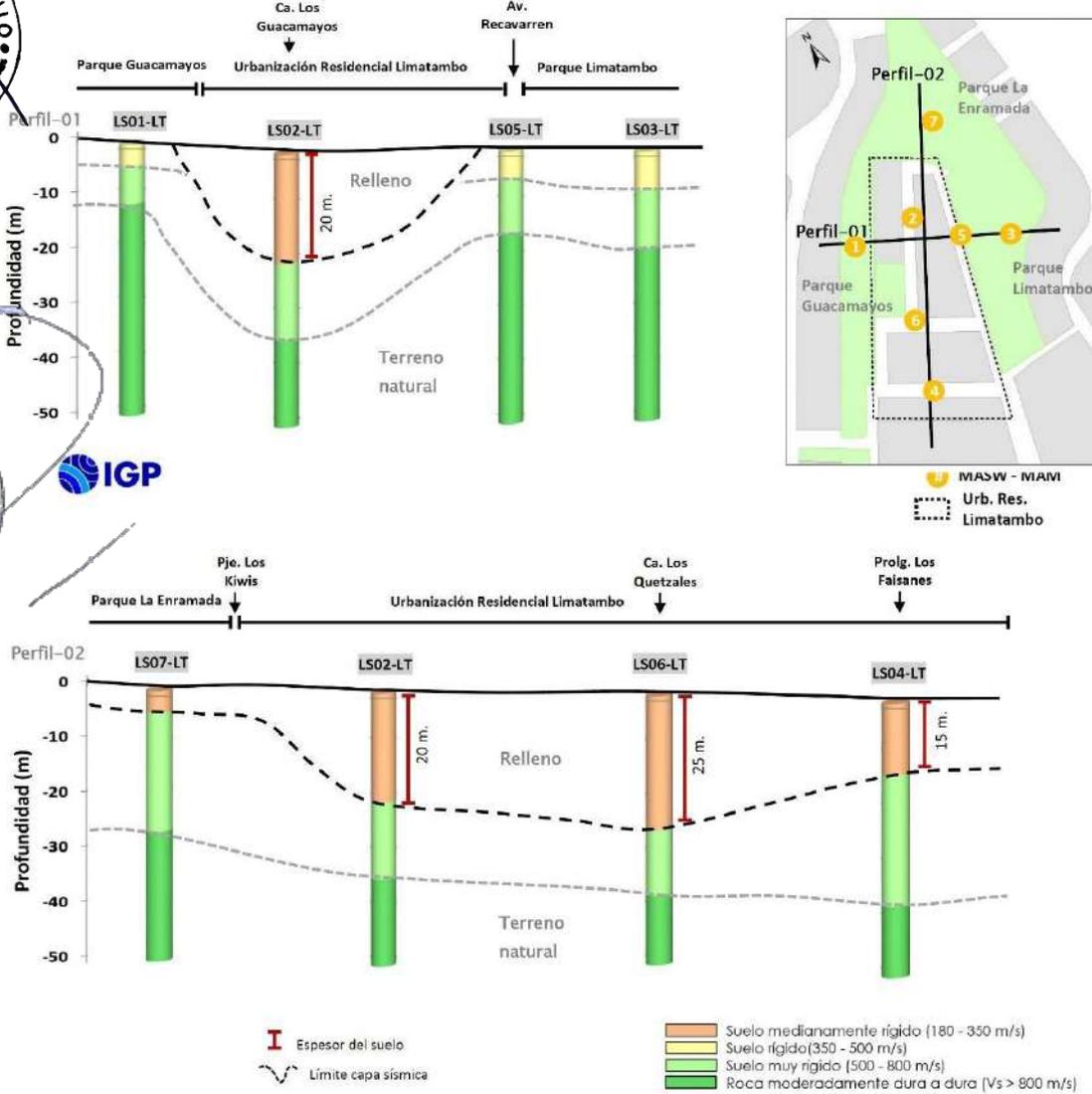
A partir del ensayo MASW - MAM, se ha identificado que la urbanización está asentada sobre suelos medianamente rígidos ( $V_s=221$  a  $345$  m/s) con espesores de hasta 20 metros; en la calle Los Guacamayos, de 25 metros por la intercepción de las calles Guacamayos y Quetzales, y de 15 metros por la Prolongación Los Faisanes. Situación diferente se identifica en los parques Guacamayos y Limatambo, donde a nivel

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

**ING. CESAR JESÚS CAMERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

superficial se tiene suelos rígidos ( $V_s=385$  a  $419$  m/s) con espesores entre 4 y 7 metros. Por debajo de estas capas se ha identificado la presencia de suelos muy rígidos ( $V_s=543$  a  $779$  m/s) con espesores de 7 a 24 metros, donde los mayores espesores se emplazan por debajo de los suelos medianamente rígidos. Estos suelos se asientan sobre material muy compacto con  $V_s > 840$  m/s, correspondiendo al conglomerado aluvial de alta consistencia. En general, los suelos de menor consistencia corresponden a los rellenos de hasta 25 a 30 metros de espesor

Gráfico N° 6. Resultados de MASW - MAM ubicados a lo largo de los perfiles 01 y 02.



El IGP también señala que en cuanto a los promedios de velocidad calculados para los 30 metros de profundidad ( $V_{s30}$ ); estos varían entre 342 y 402 m/s y corresponden a suelos Tipo S2 y entre 626 y 738 m/s a suelos Tipo S1 (Norma E.030); es decir, los suelos de menor rigidez (intermedios) están presentes en la Urb. Residencial Limatambo y los suelos muy rígidos en los alrededores, por los parques Guacamayos, La Enramada y Limatambo.

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Subgerencia de Gestión de Riesgo de Sismos, Prevención y Restauración  
 ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
 INGENIERO GEOGRÁFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores determinados para el parámetro perfiles de suelo según velocidades de ondas de corte se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 28. Matriz de comparación de pares del parámetro perfil de suelo (Vs)**

CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE CORTE (Vs)	Suelos blandos (Vs < 180 m/s)	Suelos intermedios o medianamente rígidos (Vs 180 a 350 m/s)	Suelos rígidos (Vs 350 a 500 m/s)	Suelos muy rígidos (Vs 500 a 800 m/s)	Roca moderadamente dura a dura (Vs >800 m/s)
Suelos blandos (Vs < 180 m/s)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Suelos intermedios o medianamente rígidos (Vs 180 a 350 m/s)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Suelos rígidos (Vs 350 a 500 m/s)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Suelos muy rígidos (Vs 500 a 800 m/s)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Roca moderadamente dura a dura (Vs >800 m/s)	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Tabla N° 29. Matriz de normalización del parámetro perfil de suelo (Vs)**

CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE CORTE (Vs)	Suelos blandos (Vs < 180 m/s)	Suelos intermedios o medianamente rígidos (Vs 180 a 350 m/s)	Suelos rígidos (Vs 350 a 500 m/s)	Suelos muy rígidos (Vs 500 a 800 m/s)	Roca moderadamente dura a dura (Vs >800 m/s)	Vector Priorización
Suelos blandos (Vs < 180 m/s)	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Suelos intermedios o medianamente rígidos (Vs 180 a 350 m/s)	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Suelos rígidos (Vs 350 a 500 m/s)	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Suelos muy rígidos (Vs 500 a 800 m/s)	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Roca moderadamente dura a dura (Vs >800 m/s)	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo técnico

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro perfil de suelo (Vs)**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

**d) Parámetro: Perfiles de Suelo según velocidades de Ondas de Comprensión (Vp)**

Las velocidades de ondas de compresión (Vp) se refieren a la velocidad a la que las ondas sísmicas primarias (ondas P) se propagan a través de un medio, como las rocas o el suelo. Estas ondas P son ondas longitudinales, lo que significa que las partículas del medio vibran en la misma dirección en que se propaga la onda, similar a como se propaga el sonido en el aire.

Las velocidades de ondas de compresión están directamente relacionadas con las propiedades físicas del material del subsuelo, como la densidad, la rigidez y la composición mineralógica. Al medir la Vp en diferentes puntos, se puede obtener una imagen de la estructura del subsuelo y identificar zonas con diferentes características mecánicas. Esta información es esencial para determinar cómo se propagarán las ondas sísmicas durante un terremoto. La Vp influye en la forma en que las ondas sísmicas se propagan y se amplifican en la superficie. Las zonas con Vp baja, como suelos blandos o sedimentos no consolidados, tienden a amplificar las ondas sísmicas, lo que aumenta el riesgo de daños durante un terremoto. Por el contrario, las zonas con Vp alta, como rocas consolidadas, tienden a atenuar las ondas sísmicas.

De acuerdo a los resultados del estudio Geofísico realizado por el IGP en la Urb. Residencial Limatambo se obtuvieron los valores de velocidad de ondas de compresión para cada uno de los perfiles de suelos obtenidos para las 7 líneas de Refracción Sísmica realizados para el estudio geofísico.

**Tabla N° 30. Valores de espesor y Vp de las secciones sísmicas obtenidas para el área de estudio.**

Sección Sísmica	Superficie			Profundidad
	N° DE CAPA			
	1	2	3	Semiespacio
	Vp < 750 m/s	Vp: 750 – 1350 m/s	Vp: 1350 – 2550 m/s	Vp > 2550 m/s
Esesor (m.)	Esesor (m.)	Esesor (m.)	Esesor (m.)	
RS01-LT	1 - 11	6 - 29	10 - 35	> 5
RS02-LT	2 - 12	6 - 20	10 - 38	> 5
RS03-LT	1 - 10	3 - 15	12 - 30	> 10
RS04-LT	1 - 4	13 - 15	> 10	-
RS05-LT	1 - 4	6 - 11	> 5	-
RS06-LT	2 - 3	2 - 7	17 - 23	> 10
RS07-LT	1 - 4	5 - 8	> 15	-
	Suelos poco a medianamente consolidados	Suelos medianamente consolidados	Suelos consolidados	Material muy consolidado

Fuente: IGP 2024

El detalle de las líneas de refracción Sísmica (ver mapa 6 de ubicación espacial) establecidos para el estudio geofísico fue el siguiente:

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub-Oficina de Gestión del Riesgo de Sismos, Tsunamis e Inundaciones  
 .....  
 LIC. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

Lender Manuel Gutiérrez Romero  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

**Tabla N° 31. Coordenadas y características de las líneas de Refracción Sísmica**

Línea Sísmica	Coordenadas UTM – WGS84		Cota (m.s.n.m.)	Espaciamiento entre geófonos (m)	Longitud total (m)	
	Este (m)	Norte (m)				
<b>Líneas RS</b>						
8	RS01-LT	279791	8661205	116	4.5	202.5
		279693	8661030	111		
9	RS02-LT	279654	8661064	112	3.5	157.5
		279789	8660987	112		
10	RS03-LT	279626	8661015	111	3.5	172.5
		279782	8660965	112		
11	RS04-LT	279674	8661105	114	3	60
		279726	8661073	112		
12	RS05-LT	279644	8661043	111	1.5	34.5
		279673	8661024	110		
13	RS06-LT	279738	8661179	115	4	92
		279792	8661106	114		
14	RS07-LT	279772	8661101	113	3	69
		279757	8661040	113		



De acuerdo a los resultados obtenidos por el IGP, mencionan que, en el área de estudio, se ha identificado en superficie, la presencia de una capa de suelos poco consolidados ( $V_p > 750$  m/s), desde la superficie hasta los 12 metros de profundidad, emplazados sobre una capa de suelos medianamente consolidado ( $V_p 750 - 1350$  m/s) con espesores entre 15 y 29 metros. Los suelos poco consolidados se encuentran en las calles Los Guacamayos, Los Quetzales, Los Cuculíes y prolongación Los Faisanes. Del mismo modo mencionan que en conjunto, la primera y segunda capa sísmica (suelos poco a medianamente consolidados) suman espesores de hasta 30 metros, tal como se identifica entre las calles Los Guacamayos y Los Quetzales (siguiente figura), pero este espesor disminuye en dirección norte (pasaje Los Kiwis) y hacia el sur (prolongación Los Faisanes). Ambas capas corresponden al relleno sobre el cual se cimienta la Urb. Residencial Limatambo y su baja consolidación en superficie está influenciado por la presencia de humedad. Estos rellenos se asientan sobre suelos consolidados ( $V_p 1350 - 2550$  m/s) a muy consolidados en profundidad ( $V_p > 2550$  m/s), y corresponde al terreno natural caracterizado por material aluvial.

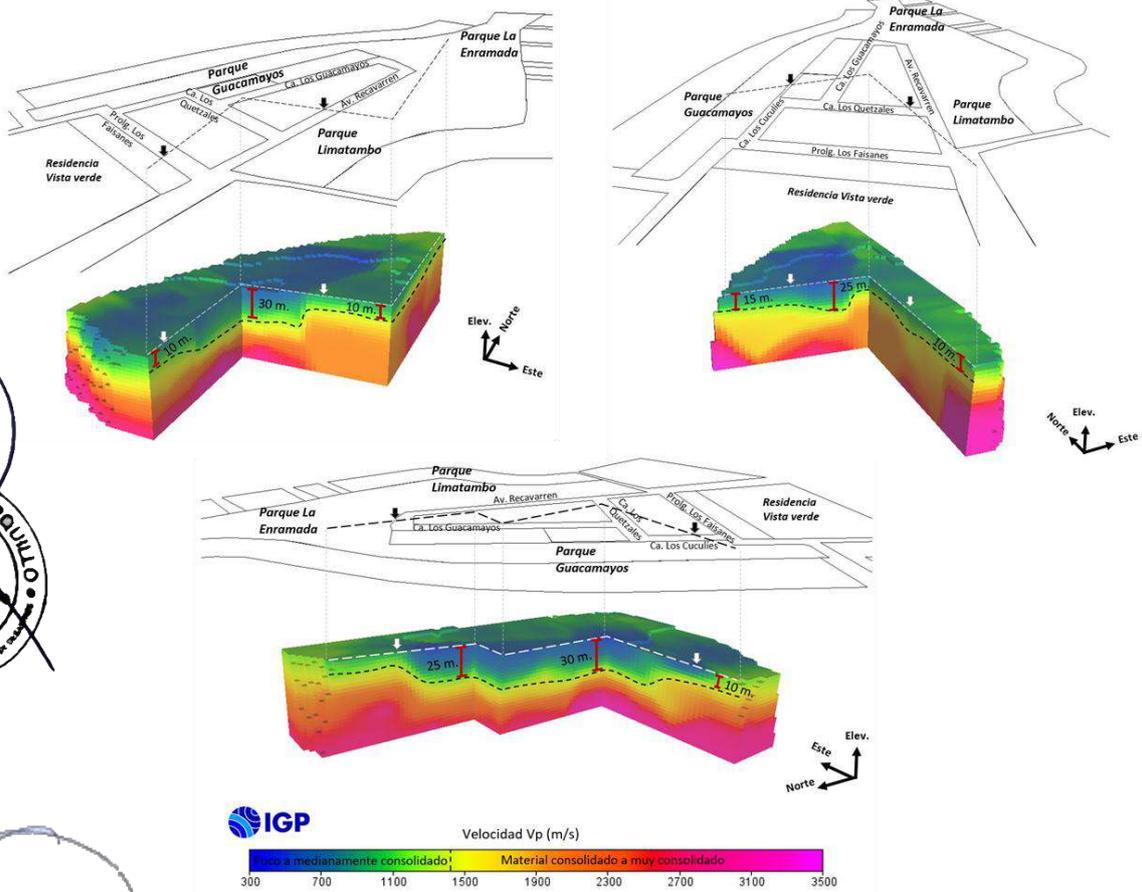
El IGP menciona también que el material aluvial también está presente alrededor del área de estudio (parques Guacamayos, La Enramada y Limatambo), en una capa superficial de suelos poco consolidados de 10 metros de espesor en promedio, emplazada sobre suelos consolidados a muy consolidados. En la siguiente figura, se observa el modelo 3D y los cortes que permiten visualizar el espesor de las capas con relleno en diferentes ángulos de vista.



  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Sismos, Reducción y Recuperación  
 D. DR. CESAR JESUS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

Figura N° 15. Modelado 3d de las velocidades Vp y geometría de las capas de relleno en el subsuelo



MUNICIPALIDAD DE SURQUILLO  
Lander M. Gutiérrez Romero  
SUBGERENTE

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
VºBº  
SUCPDR

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores determinados para el parámetro perfiles de suelo según velocidades de ondas de compresión se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
VICERRECTORÍA de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres y Resiliencia  
D. JO: CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP Nº 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

Tabla N° 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE COMPRESIÓN (Vp)	Capa 1: Material poco a medianamente consolidado (Vp < 750 m/s).	Capa 2: Material medianamente consolidado (750 - 1350 m/s).	Capa 3: Material consolidado (1350 - 2550 m/s).	Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).	Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).
Capa 1: Material poco a medianamente consolidado (Vp < 750 m/s).	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Capa 2: Material medianamente consolidado (750 - 1350 m/s).	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Capa 3: Material consolidado (1350 - 2550 m/s).	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.92	7.75	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 33. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas

CLASIFICACIÓN PERFILES DE SUELO SEGÚN VELOCIDADES DE ONDAS DE COMPRESIÓN (Vp)	Capa 1: Material poco a medianamente consolidado (Vp < 750 m/s).	Capa 2: Material medianamente consolidado (750 - 1350 m/s).	Capa 3: Material consolidado (1350 - 2550 m/s).	Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).	Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).	Vector Priorización
Capa 1: Material poco a medianamente consolidado (Vp < 750 m/s).	0.482	0.511	0.516	0.400	0.381	0.458
Capa 2: Material medianamente consolidado (750 - 1350 m/s).	0.241	0.255	0.258	0.320	0.286	0.272
Capa 3: Material consolidado (1350 - 2550 m/s).	0.120	0.128	0.129	0.160	0.190	0.146
Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
Semiespacio: Material muy consolidado (Vp > 2550 m/s).	0.060	0.043	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Equipo técnico

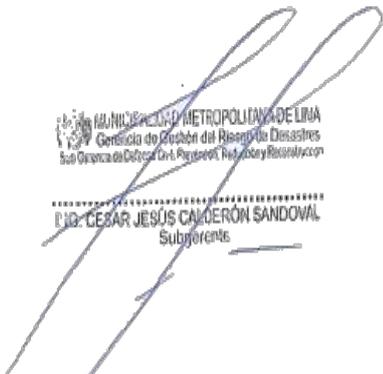
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro perfil de suelo (Vp)

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

Fuente: Equipo técnico

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

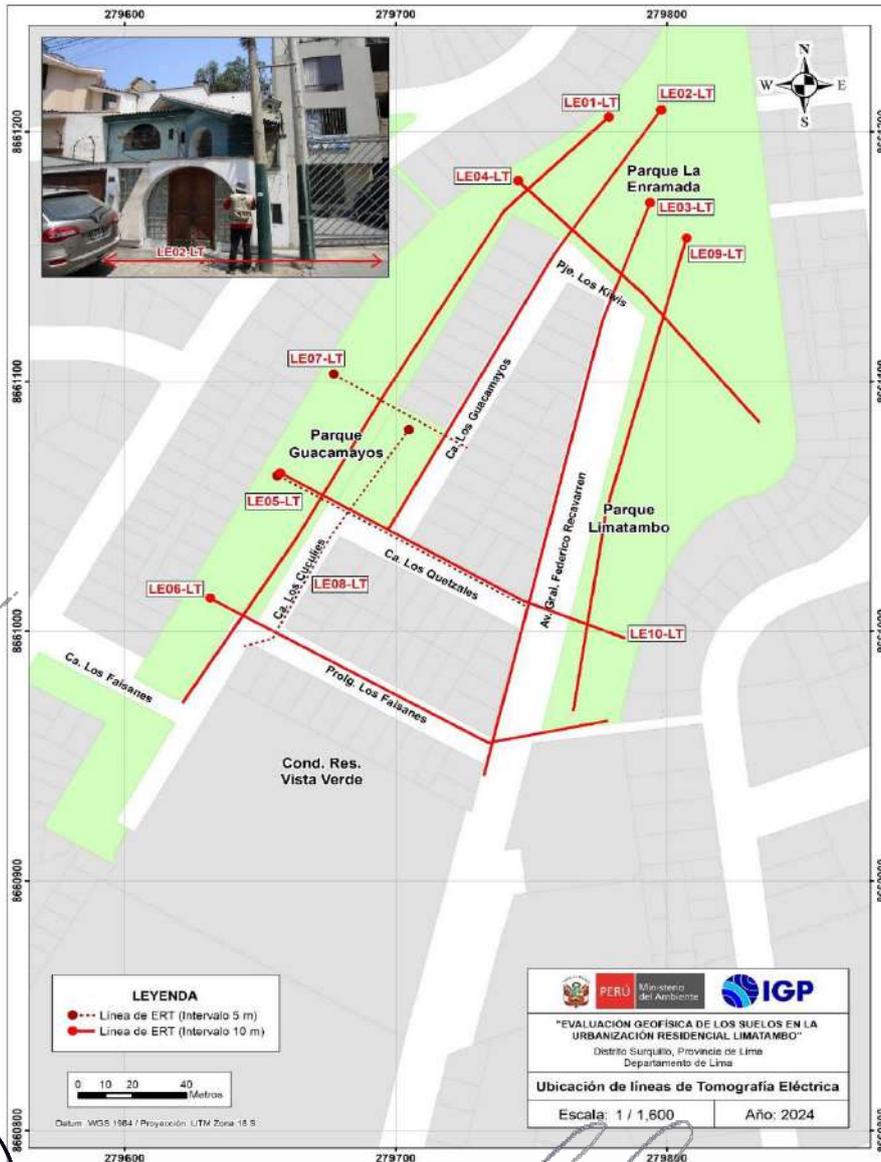
  
Ego Cesar Jesús Calderón Sandoval  
Subjornte

**e) Parámetro: Resistividad del Suelo**

La resistividad del suelo es una propiedad física que mide la resistencia que un material opone al flujo de corriente eléctrica. En el contexto de la identificación del nivel de humedad del suelo, la resistividad juega un papel crucial ya que el agua, especialmente cuando contiene sales disueltas, es un excelente conductor de electricidad. Por lo tanto, a mayor humedad en el suelo, menor será su resistividad. En zonas con suelos saturados de agua, un sismo puede provocar un fenómeno llamado licuefacción. Durante la licuefacción, el suelo pierde su resistencia y se comporta como un líquido, lo que puede causar graves daños a las estructuras. La resistividad del suelo puede ser un indicador indirecto de la susceptibilidad a la licuefacción, ya que los suelos con baja resistividad (alta humedad) son más propensos a este fenómeno.

El estudio del IGP contemplo el registro de valores de resistividad obtenidos en 10 líneas de ERT utilizando un equipo de Resistividad / IP Syscal Pro. La distribución espacial de las líneas de ERT fue el siguiente:

**Mapa N° 14. Distribución espacial línea ERT**



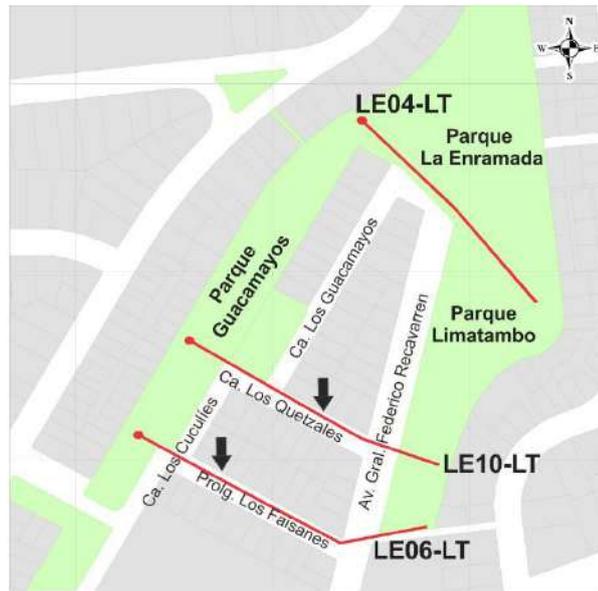
Fuente: IGP 2024

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

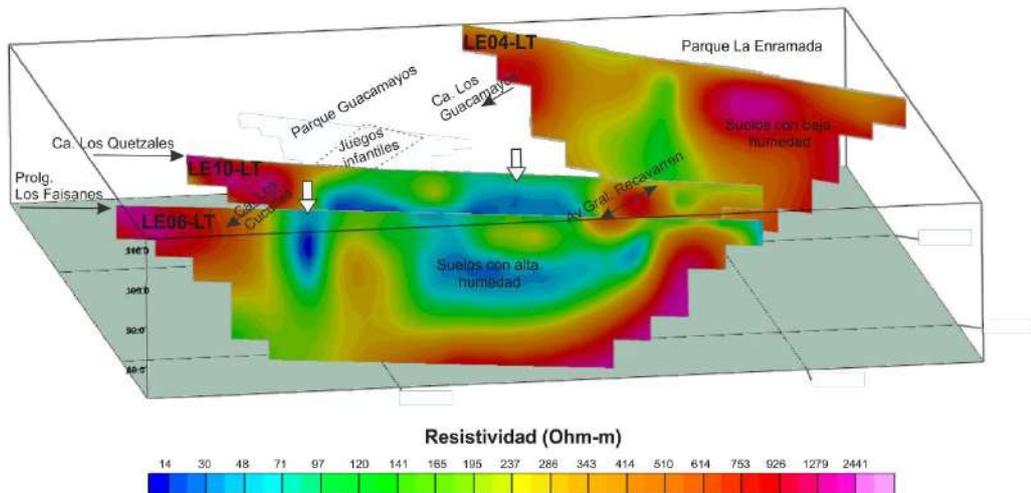
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Restauración y Recuperación  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

De acuerdo al IGP, las secciones geoelectricas obtenidas en la Urbanización Residencial Limatambo, han permitido identificar la presencia de suelos con alto y moderado contenido de humedad con las siguientes características:

- Hacia el extremo norte del área de estudio, en el sector del Pasaje Los Kiwis, predominan suelos con moderado contenido de humedad.
- Hacia el extremo sur de la URL, sector de la prolongación Los Faisanes y calle Los Cuculíes, predominan suelos con moderado a alto contenido de humedad. En la calle Prolongación Los Faisanes, a la altura de la calle Los Guacamayos, se identifican los suelos con alto contenido de humedad a profundidades de 10 y 20 metros, aunque conforme se tiende hacia la Av. Recavarren, este horizonte húmedo se atenuarse. Asimismo, sobre la calle Los Cuculíes, se identifica la filtración vertical del agua, desde la superficie hasta los 15 metros de profundidad.

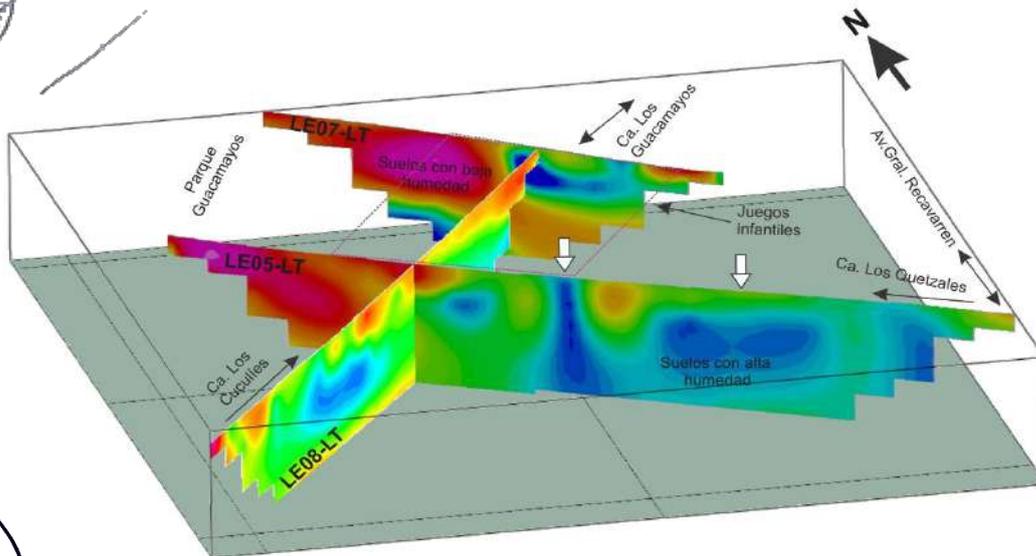
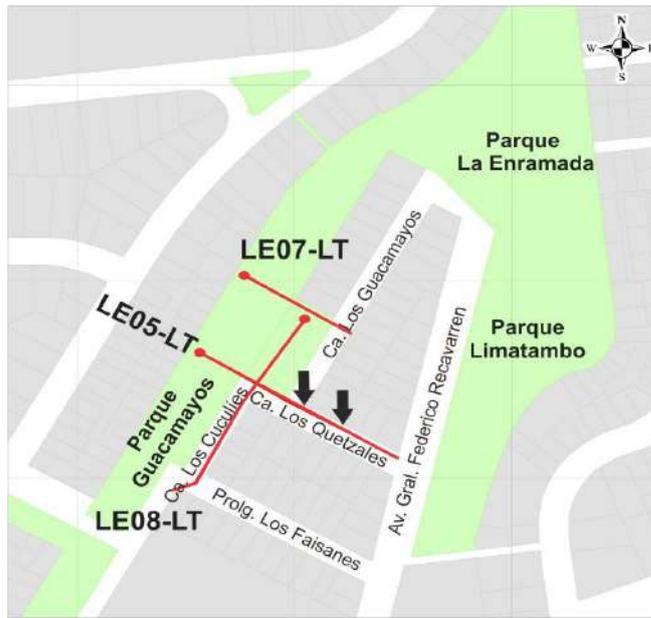


MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Readaptación y Recuperación  
E. J. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente



Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPREDI/J

- c. Hacia la zona céntrica, entre el parque Los Guacamayos, calle Los Guacamayos y calle Los Quetzales, predominan suelos con moderado a alto contenido de humedad. En el sector central y extremo Sur de la calle Los Guacamayos y sobre la calle Los Quetzales, se identifican los suelos con alto contenido de humedad acumulándose principalmente entre los 5 y 20 metros de profundidad, correspondiendo a zonas de mayor asentamiento del suelo respecto a los parques que rodean a la residencial.
- d. Alrededor del URL: 1) Parque Guacamayo (línea paralela y próxima a la URL), los suelos a nivel superficial no muestran humedad; sin embargo, próximo a la URL se identifica un horizonte con mayor humedad entre los 10 y 20 metros de profundidad, concentrándose con mayor intensidad a la altura de la calle Los Cuculíes. 2) Parques Limatambo y Enramada, estos suelos presentan un bajo contenido de humedad a nivel superficial y en profundidad.



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Resolución  
 ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores determinados para el parámetro resistividad del suelo se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Resistividad del Suelo

RESISTIVIDAD DEL SUELO (OHM-M)	< 80 Ohm-m (Muy Húmedo)	80 - 300 Ohm-m (Moderado o contenido de Humedad)	300 - 500 Ohm-m (Horizonte con bajo contenido de Humedad)	500 - 800 Ohm-m	> 800 Ohm-m
< 80 Ohm-m (Muy Húmedo)	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
80 - 300 Ohm-m (Moderado contenido de Humedad)	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
300 - 500 Ohm-m (Horizonte con bajo contenido de Humedad)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
500 - 800 Ohm-m	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
> 800 Ohm-m	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	4.00	7.75	11.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 35. Matriz de normalización del parámetro Resistividad del Suelo

RESISTIVIDAD DEL SUELO (OHM-M)	< 80 Ohm-m (Muy Húmedo)	80 - 300 Ohm-m (Moderado contenido de Humedad)	300 - 500 Ohm-m (Horizonte con bajo contenido de Humedad)	500 - 800 Ohm-m	> 800 Ohm-m	Vector Priorización
< 80 Ohm-m (Muy Húmedo)	0.482	0.500	0.516	0.435	0.381	0.463
80 - 300 Ohm-m (Moderado contenido de Humedad)	0.241	0.250	0.258	0.261	0.286	0.259
300 - 500 Ohm-m (Horizonte con bajo contenido de Humedad)	0.120	0.125	0.129	0.174	0.190	0.148
500 - 800 Ohm-m	0.096	0.083	0.065	0.087	0.095	0.085
> 800 Ohm-m	0.060	0.042	0.032	0.043	0.048	0.045

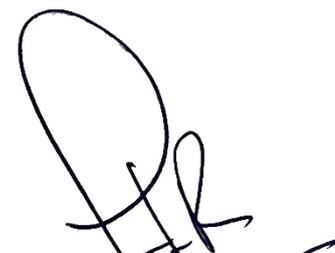
Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Resistividad del Suelo

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Equipo técnico

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Comisión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Oficina de Gestión de Planes, Programas, Proyectos y Recursos

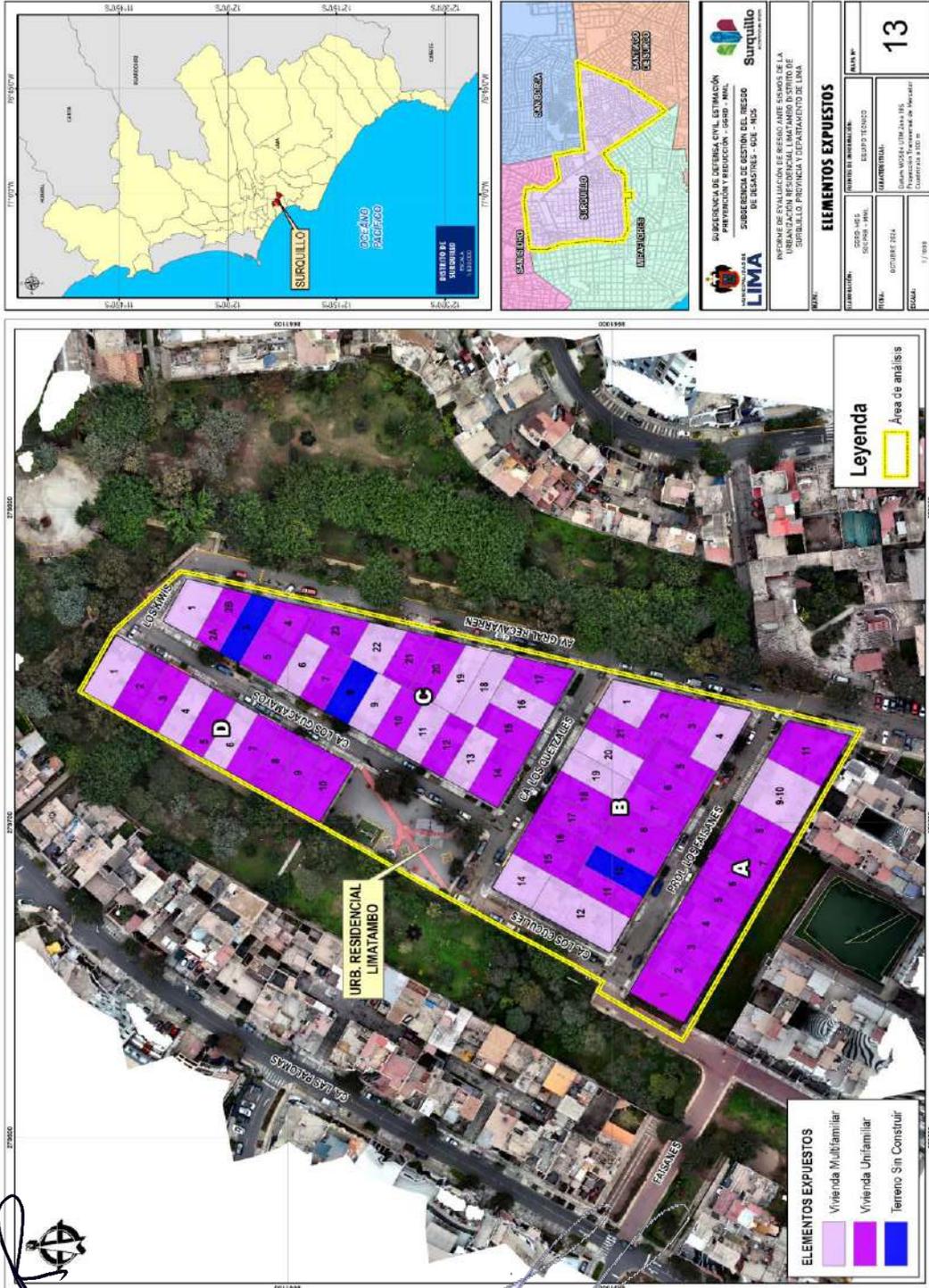
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subjefe

### 3.7. Elementos Expuestos

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



Mapa N° 15. Elementos Expuestos



Lander Manuel Gutiérrez Romero  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPREDI/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 D. DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

### 3.8. Definición de Escenario

Se ha considerado el escenario más crítico: un sismo de magnitud mayor a 8.5 Mw, el ámbito de estudio.

### 3.9. Niveles de Peligro

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

Tabla N° 36. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO DE PELIGRO
MUY ALTO	$0.266 \leq P \leq 0.450$
ALTO	$0.150 \leq P < 0.266$
MEDIO	$0.085 \leq P < 0.150$
BAJO	$0.049 \leq P < 0.085$

Fuente: Equipo técnico

### 3.10. Estratificación del Nivel de Peligro

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

Tabla N° 37. Matriz de Estratificación del Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo mayor a 3.0 veces, suelos blandos ( $V_s < 180$ m/s), material poco a medianamente consolidado ( $V_p < 750$ m/s), valores de resistividad del suelo $< 80$ Ohm-m (Muy Húmedo)	$0.266 \leq P < 0.450$
Peligro Alto	Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo entre 2 a 3 veces o superior, suelos intermedios o medianamente rígidos ( $V_s 180$ a $350$ m/s), material medianamente consolidado ( $750 - 1350$ m/s), valores de resistividad del suelo entre $80 - 300$ Ohm-m (Moderado contenido de Humedad)	$0.150 \leq P < 0.266$
Peligro Medio	Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo entre 1 a 2 veces, suelos rígidos ( $V_s 350$ a $500$ m/s), material consolidado ( $1350 - 2550$ m/s), valores de resistividad del suelo entre $300 - 500$ Ohm-m (Horizonte con bajo contenido de Humedad)	$0.085 \leq P < 0.150$
Peligro Bajo	Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo menor a 1 veces, suelos muy rígidos a roca moderadamente dura a dura ( $V_s > 500$ ), semiespacio: Material muy consolidado ( $V_p > 2550$ m/s), valores de resistividad del suelo $> 500$ Ohm-m	$0.049 \leq P < 0.085$

Fuente: Equipo técnico

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
D.R. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

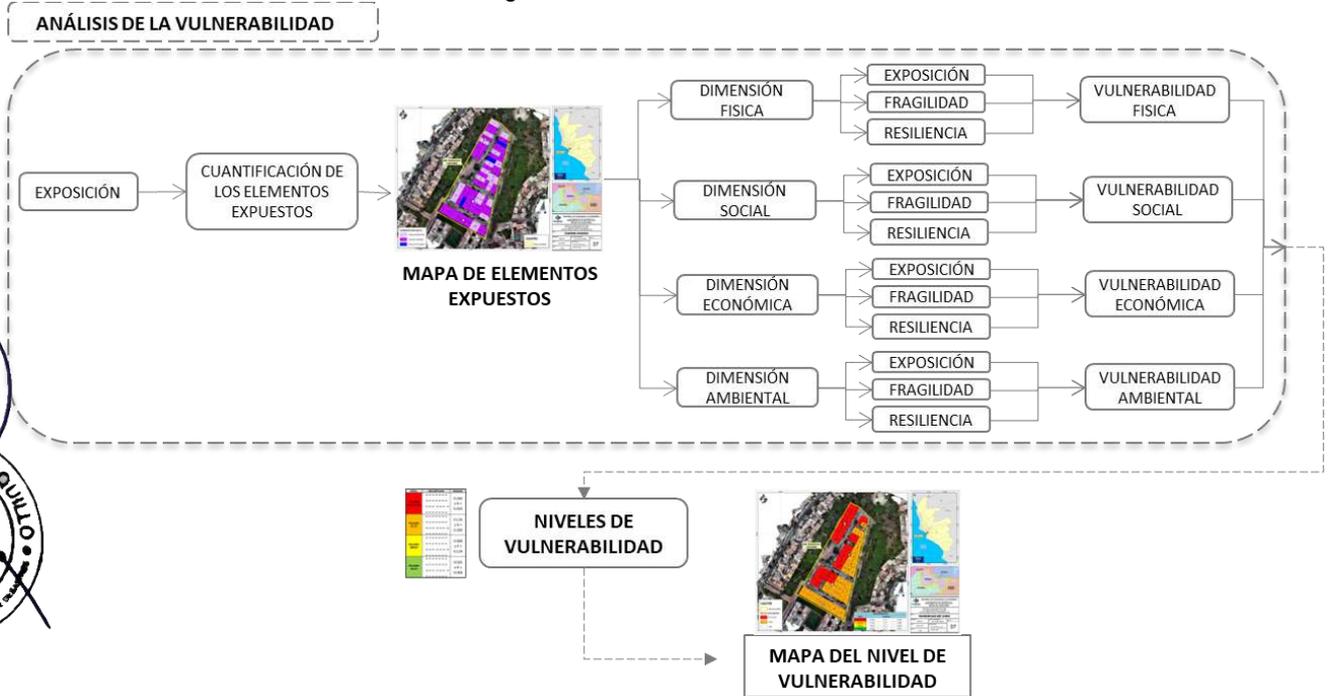


## CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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

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

Gráfico N° 7. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Equipo técnico

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el ámbito de estudio de la Urbanización Residencial Limatambo ubicada en el distrito de Surquillo, se ha considerado realizar el análisis de la vulnerabilidad en las dimensiones física, social y económica y ambiental (de acuerdo al Manual para la Evaluación del Riesgo por Sismos<sup>12</sup>), utilizando los factores de la exposición, fragilidad y la resiliencia.

**Exposición**, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro, se genera por una relación no apropiada con el ambiente que se puede deber a procesos no planificados de ocupación del territorio.

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

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

<sup>12</sup> <https://www.gob.pe/institucion/cenepred/informes-publicaciones/1867446-manual-para-la-evaluacion-del-riesgo-por-sismos>

#### 4.2. Análisis de la Dimensión Física

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

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

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

Tabla N° 38. Parámetros de Dimensión Física

EXPOSICIÓN FÍSICA	FRAGILIDAD FÍSICA	RESILIENCIA FÍSICA
- Ubicación del predio con respecto al nivel de relleno	- Material predominante de paredes - Niveles de Edificación - Estado de Conservación	- Viviendas con reforzamiento de estructuras y/o sistema de aislamiento sísmico

Fuente: Equipo técnico

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

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

##### a) Parámetro: Ubicación del predio con respecto al nivel de relleno

Tabla N° 39. Matriz de comparación de pares del parámetro: Ubicación del predio con respecto al nivel de relleno

UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL NIVEL DE RELLENO	Ubicado en suelos de relleno de 30 metros a mas	Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	Ubicado en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos
Ubicado en suelos de relleno de 30 metros a mas	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Ubicado en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.85	4.68	8.53	16.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

Tabla N° 40. Matriz de normalización del parámetro: Ubicación del predio con respecto al nivel de relleno

UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL NIVEL DE RELLENO	Ubicado en suelos de relleno de 30 metros a mas	Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	Ubicado en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos	Vector Priorización
Ubicado en suelos de relleno de 30 metros a mas	0.540	0.642	0.469	0.429	0.333	0.482
Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	0.180	0.214	0.352	0.306	0.292	0.269
Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	0.135	0.071	0.117	0.184	0.208	0.143
Ubicado en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	0.077	0.043	0.039	0.061	0.125	0.069
Ubicado en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos	0.068	0.031	0.023	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de la Fragilidad Física**

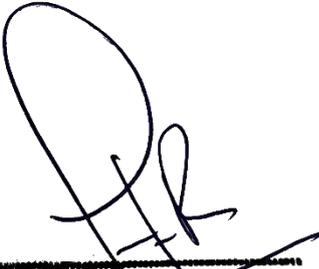
ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.063
RC	0.057

Fuente: Equipo técnico

**4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Física – ponderación de parámetros**

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

  
Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de Desastres  
C. J. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

a) **Parámetros: Fragilidad Física**

Tabla N° 41. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Física

PARÁMETROS FRAGILIDAD FÍSICA	Material predominante de paredes	Estado de Conservación	Niveles de edificación
Material predominante de paredes	<b>1.00</b>	1.00	3.00
Estado de Conservación	1.00	<b>1.00</b>	2.00
Niveles de edificación	0.33	0.50	<b>1.00</b>
SUMA	2.33	2.50	6.00
1/SUMA	0.43	0.40	0.17

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 42. Matriz de normalización de los parámetros de la Fragilidad Física

PARÁMETROS FRAGILIDAD FÍSICA	Material predominante de paredes	Estado de Conservación	Niveles de edificación	Vector Priorización
Material predominante de paredes	0.429	0.400	0.500	0.443
Estado de Conservación	0.429	0.400	0.333	0.387
Niveles de edificación	0.143	0.200	0.167	0.170

Fuente: Equipo técnico

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de la Fragilidad Física**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico

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

Tabla N° 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes

Material predominante de paredes	Estructura de estera y/o triplay	Estructura de madera	Estructura de adobe, tapia o drywall	Estructura de Ladrillos y/o piedras	Estructura de Placas y/o bloques de cemento
Estructura de estera y/o triplay	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Estructura de madera	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Estructura de adobe, tapia o drywall	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Estructura de Ladrillos y/o piedras	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Estructura de Placas y/o bloques de cemento	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

Tabla N° 44. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante de paredes

Material predominante de paredes	Estructura de estera y/o triplay	Estructura de madera	Estructura de adobe, tapia o drywall	Estructura de Ladrillos y/o piedras	Estructura de Placas y/o bloques de cemento	Vector Priorización
Estructura de estera y/o triplay	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
Estructura de madera	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
Estructura de adobe, tapia o drywall	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
Estructura de Ladrillos y/o piedras	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
Estructura de Placas y/o bloques de cemento	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro material de paredes

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.068
RC	0.061

Fuente: Equipo técnico

c) Parámetro: Niveles de la Edificación

Tabla N° 45. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de la Edificación

Niveles de la edificación	5 Pisos a más	4 pisos	3 pisos	2 Pisos	1 Pisos
5 Pisos a más	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
4 pisos	1/3	1.00	3.00	5.00	6.00
3 pisos	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
2 Pisos	1/6	1/5	1/3	1.00	3.00
1 Pisos	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 46. Matriz de normalización del parámetro Niveles de la Edificación

Niveles de la edificación	5 Pisos a más	4 pisos	3 pisos	2 Pisos	1 Pisos	Vector Priorización
5 Pisos a más	0.548	0.638	0.524	0.391	0.348	0.490
4 pisos	0.183	0.213	0.315	0.326	0.261	0.259
3 pisos	0.110	0.071	0.105	0.196	0.217	0.140
2 Pisos	0.091	0.043	0.035	0.065	0.130	0.073
1 Pisos	0.068	0.035	0.021	0.022	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Niveles de la Edificación

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.073
RC	0.066

Fuente: Equipo técnico

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIR N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gabinete de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Cultura Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

d) **Parámetro: Estado de conservación**

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

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Malo	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Bueno	1/6	1/5	1/3	1.00	3.00
Muy bueno	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	4.68	9.53	15.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

**Tabla N° 48. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación**

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.548	0.642	0.524	0.391	0.333	0.488
Malo	0.183	0.214	0.315	0.326	0.292	0.266
Regular	0.110	0.071	0.105	0.196	0.208	0.138
Bueno	0.091	0.043	0.035	0.065	0.125	0.072
Muy bueno	0.068	0.031	0.021	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro estado de conservación**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.070
<b>RC</b>	0.063

Fuente: Equipo técnico

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

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

**Tabla N° 49. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Física**

RESILIENCIA FÍSICA	Peso ponderado
Viviendas con reforzamiento de estructuras y/o sistema de aislamiento sísmico	1.0

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Protección del Patrimonio Cultural  
Subgerencia de Gestión del Patrimonio Cultural y Resiliencia  
**RICY CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

a) **Parámetro: Reforzamiento de estructuras o aislamiento sísmico**

**Tabla N° 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Vivienda con reforzamiento**

Viviendas con reforzamiento de estructuras y/o sistema de aislamiento sísmico	No cuenta con ningún tipo de reforzamiento de estructuras ni sistema de aislamiento sísmico	-	-	-	Cuenta con reforzamiento de sus estructuras y sistema de aislamiento sísmico
No cuenta con ningún tipo de reforzamiento de estructuras ni sistema de aislamiento sísmico	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
-	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
-	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
-	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Cuenta con reforzamiento de sus estructuras y sistema de aislamiento sísmico	1/7	1/6	1/4	1/2	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	3.92	7.75	12.50	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Tabla N° 51. Matriz de normalización del parámetro Vivienda con reforzamiento**

Viviendas con reforzamiento de estructuras y/o sistema de aislamiento sísmico	No cuenta con ningún tipo de reforzamiento de estructuras ni sistema de aislamiento sísmico	-	-	-	Cuenta con reforzamiento de sus estructuras y sistema de aislamiento sísmico	Vector Priorización
No cuenta con ningún tipo de reforzamiento de estructuras ni sistema de aislamiento sísmico	0.478	0.511	0.516	0.400	0.350	0.451
-	0.239	0.255	0.258	0.320	0.300	0.274
-	0.119	0.128	0.129	0.160	0.200	0.147
-	0.096	0.064	0.065	0.080	0.100	0.081
Cuenta con reforzamiento de sus estructuras y sistema de aislamiento sísmico	0.068	0.043	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Equipo técnico

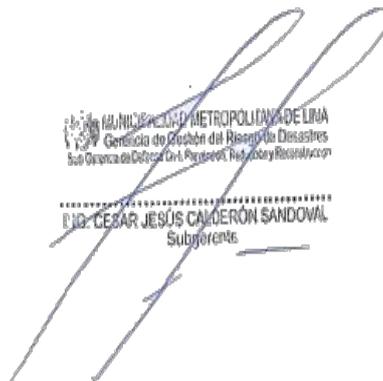
**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Vivienda con reforzamiento**

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.017
<b>RC</b>	0.015

Fuente: Equipo técnico

  
Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres y Resiliencia

CESAR JESÚS CORDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

### 4.3. Análisis de la Dimensión Social

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

Tabla N° 52. Parámetros a utilizar en los factores de fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Social

EXPOSICIÓN SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
Concentración de personas por lote	Grupo etario	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastre Actitud frente al riesgo

Fuente: Equipo técnico

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

##### a) Parámetro: Concentración de personas por lote

Tabla N° 53. Matriz de de comparación de pares del parámetro Concentración de personas por lote

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS POR LOTE	Mayor a 35 personas	Entre 25 a 35 personas	Entre 10 a 25 personas	Entre 5 a 10 personas	5 personas o menos
Mayor a 35 personas	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Entre 25 a 35 personas	1/3	1.00	3.00	5.00	6.00
Entre 10 a 25 personas	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Entre 5 a 10 personas	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
5 personas o menos	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.85	4.70	8.53	16.33	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 54. Matriz de normalización del parámetro Concentración de personas por lote

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS POR LOTE	Mayor a 35 personas	Entre 25 a 35 personas	Entre 10 a 25 personas	Entre 5 a 10 personas	5 personas o menos	Vector Priorización
Mayor a 35 personas	0.540	0.638	0.469	0.429	0.348	0.485
Entre 25 a 35 personas	0.180	0.213	0.352	0.306	0.261	0.262
Entre 10 a 25 personas	0.135	0.071	0.117	0.184	0.217	0.145
Entre 5 a 10 personas	0.077	0.043	0.039	0.061	0.130	0.070
5 personas o menos	0.068	0.035	0.023	0.020	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico

#### Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Concentración de personas por lote

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.066
RC	0.059

Fuente: Equipo técnico

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Oficina de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

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

##### b) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 55. Matriz de de comparación de pares del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	de 0 a 5 y > de 65 años	de 6 a 17 años	de 46 a 65 años	de 31 a 45 años	de 18 a 30 años
de 0 a 5 y > de 65 años	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
de 6 a 17 años	1/3	1.00	3.00	6.00	7.00
de 46 a 65 años	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
de 31 a 45 años	1/7	1/6	1/3	1.00	3.00
de 18 a 30 años	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.84	4.64	8.53	17.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.22	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 56. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	de 0 a 5 y > de 65 años	de 6 a 17 años	de 46 a 65 años	de 31 a 45 años	de 18 a 30 años	Vector Priorización
de 0 a 5 y > de 65 años	0.544	0.646	0.469	0.404	0.360	0.485
de 6 a 17 años	0.181	0.215	0.352	0.346	0.280	0.275
de 46 a 65 años	0.136	0.072	0.117	0.173	0.200	0.140
de 31 a 45 años	0.078	0.036	0.039	0.058	0.120	0.066
de 18 a 30 años	0.060	0.031	0.023	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

##### Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Grupo Etario

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.061
<b>RC</b>	0.055

Fuente: Equipo técnico

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

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

Tabla N° 57. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Social

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

Fuente: Equipo técnico

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Gestión de Riesgo de Desastres  
C.E. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

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

**Tabla N° 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD**

Capacitaciones en temas de GRD (preparación ante sismos)	Nunca se ha capacitado	Hace más de 2 años	Hace 2 años	Hace 1 año	Menor de 6 meses
Nunca se ha capacitado	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Hace más de 2 años	1/2	1.00	2.00	4.00	5.00
Hace 2 años	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
Hace 1 año	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Menor de 6 meses	1/7	1/5	1/4	1/2	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Tabla N° 59. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de GRD**

Capacitaciones en temas de GRD (preparación ante sismos)	Nunca se ha capacitado	Hace más de 2 años	Hace 2 años	Hace 1 año	Menor de 6 meses	Vector Priorización
Nunca se ha capacitado	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Hace más de 2 años	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Hace 2 años	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Hace 1 año	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Menor de 6 meses	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Capacitación en temas de GRD

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.018
<b>RC</b>	0.017

Fuente: Equipo técnico

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

**Tabla N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo**

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	Actitud previsor
Actitud fatalista	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Actitud escasamente previsor	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Actitud previsor	1/8	1/6	1/4	1/2	1.00
<b>SUMA</b>	2.08	3.92	7.75	12.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Gestión del Riesgo de Sismos, Reducción y Recuperación  
**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

Tabla N° 61. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	Actitud previsor	Vector Priorización
Actitud fatalista	0.482	0.511	0.516	0.400	0.381	0.458
Actitud escasamente previsor	0.241	0.255	0.258	0.320	0.286	0.272
Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	0.120	0.128	0.129	0.160	0.190	0.146
Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
Actitud previsor	0.060	0.043	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

Fuente: Equipo técnico

#### 4.4. Análisis de la Dimensión Económica

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

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

Tabla N° 62. Parámetros de Dimensión Económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	FRAGILIDAD ECONÓMICA	RESILIENCIA ECONÓMICA
Predio con actividad económica respecto al nivel de relleno	Ocupación principal del jefe de familia	Ingreso promedio familiar mensual.

Fuente: Equipo técnico

##### 4.4.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica – ponderación de parámetro.

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

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación  
C.D. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

a) **Parámetro: Predio con actividad económica respecto al nivel de relleno**

Tabla N° 63. Matriz de comparación de pares del parámetro Predio con actividad económica respecto al nivel de relleno

PREDIO CON ACTIVIDAD ECONÓMICA RESPECTO AL NIVEL DE RELLENO	Actividad económica ubicada en suelos de relleno de 30 metros a mas	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos o predio sin actividad económica
Actividad económica ubicada en suelos de relleno de 30 metros a mas	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos o predio sin actividad económica	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.84	4.68	8.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 64. Matriz de normalización del parámetro Predio con actividad económica respecto al nivel de relleno

PREDIO CON ACTIVIDAD ECONÓMICA RESPECTO AL NIVEL DE RELLENO	Actividad económica ubicada en suelos de relleno de 30 metros a mas	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos o predio sin actividad económica	Vector Priorización
Actividad económica ubicada en suelos de relleno de 30 metros a mas	0.544	0.642	0.469	0.429	0.360	0.489
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 20 a 30 metros	0.181	0.214	0.352	0.306	0.280	0.267
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 10 a 20 metros	0.136	0.071	0.117	0.184	0.200	0.142
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de entre 5 a 10 metros	0.078	0.043	0.039	0.061	0.120	0.068
Actividad económica ubicada en suelos de relleno con espesores de 5 metros a menos o predio sin actividad económica	0.060	0.031	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Cultura del Riesgo, Prevención, Restauración y Resiliencia  
**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Predio con actividad económica respecto al nivel de relleno

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: Equipo técnico

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

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

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

Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar)

Ocupación principal del Jefe de Familia	Jubilado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Jubilado	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Obrero	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Empleado	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Trabajador independiente	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Empleador	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 66. Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar)

Ocupación principal del Jefe de Familia	Jubilado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Jubilado	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Obrero	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Empleado	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Trabajador independiente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Empleador	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

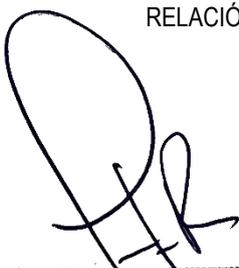
Fuente: Equipo técnico

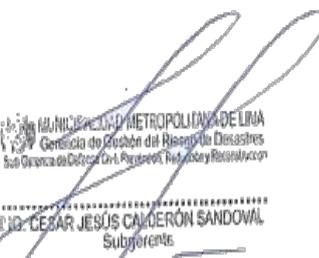
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo técnico

  
Lender Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Cultura Civil, Prevención, Protección y Respuesta  
Cesar Jesús Calderón Sandoval  
Subgerente

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

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

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

Tabla N° 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar

Ingreso Familiar promedio mensual	Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	de S/1025 a S/1200	de S/1201 a S/1500	de S/1501 a S/1800	Mayor a a S/1800
Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
de S/1025 a S/1200	1/2	1.00	2.00	4.00	5.00
de S/1201 a S/1500	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
de S/1501 a S/1800	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Mayor a a S/1800	1/6	1/5	1/4	1/2	1.00
<b>SUMA</b>	2.12	3.95	7.75	12.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 68. Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar Mensual

Ingreso Familiar promedio mensual	Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	de S/1025 a S/1200	de S/1201 a S/1500	de S/1501 a S/1800	Mayor a a S/1800	Vector Priorización
Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	0.472	0.506	0.516	0.400	0.333	0.446
de S/1025 a S/1200	0.236	0.253	0.258	0.320	0.278	0.269
de S/1201 a S/1500	0.118	0.127	0.129	0.160	0.222	0.151
de S/1501 a S/1800	0.094	0.063	0.065	0.080	0.111	0.083
Mayor a a S/1800	0.079	0.051	0.032	0.040	0.056	0.051

Fuente: Equipo técnico

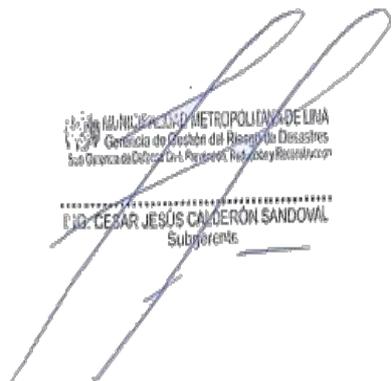
##### Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Ingreso Promedio Familiar Mensual

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.024
<b>RC</b>	0.022

Fuente: Equipo técnico

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Resiliencia  
C. D. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

#### 4.5. Análisis de la Dimensión Ambiental

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

Tabla N° 69. Parámetros de Dimensión Ambiental

EXPOSICIÓN AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
Cercanía a fuentes de contaminación	Conocimiento e interés en conservación ambiental	Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

Fuente: Equipo técnico

##### 4.5.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental – ponderación de parámetro.

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

##### a) Parámetro: Cercanía a fuentes de contaminación

Tabla N° 70. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación

CERCANÍA A FUENTES DE CONTAMINACIÓN	Muy cercana 0 km – 0.1 km	Cercana 0.1 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Alejada 5 – 10 km	Muy alejada >10 km
Muy cercana 0 km – 0.1 km	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Cercana 0.1 km – 1 km	1/3	1.00	3.00	4.00	8.00
Medianamente cerca 1 – 5 km	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Alejada 5 – 10 km	1/6	1/4	1/3	1.00	3.00
Muy alejada >10 km	1/9	1/8	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.86	4.71	8.53	14.33	26.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 71. Matriz de normalización del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación

CERCANÍA A FUENTES DE CONTAMINACIÓN	Muy cercana 0 km – 0.1 km	Cercana 0.1 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Alejada 5 – 10 km	Muy alejada >10 km	Vector Priorización
Muy cercana 0 km – 0.1 km	0.537	0.637	0.469	0.419	0.346	0.482
Cercana 0.1 km – 1 km	0.179	0.212	0.352	0.279	0.308	0.266
Medianamente cerca 1 – 5 km	0.134	0.071	0.117	0.209	0.192	0.145
Alejada 5 – 10 km	0.090	0.053	0.039	0.070	0.115	0.073
Muy alejada >10 km	0.060	0.027	0.023	0.023	0.038	0.034

Fuente: Equipo técnico

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gabinete de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres y Resiliencia  
RUBEN CESAR JESÚS SANDERÓN SANDOVAL  
Subgerente



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía a fuentes de contaminación

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.054
RC	0.049

Fuente: Equipo técnico

#### 4.5.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental – ponderación de los parámetros.

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

##### a) Parámetro: Conocimiento e interés en conservación ambiental

Tabla N° 72. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental

CONOCIMIENTO E INTERÉS EN CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No le interesa	No tiene	Escaso conocimiento	Conoce , aplica parcialmente	Conoce , aplica
No le interesa	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
No tiene	1/3	1.00	3.00	4.00	6.00
Escaso conocimiento	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Conoce , aplica parcialmente	1/6	1/4	1/3	1.00	3.00
Conoce , aplica	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
<b>SUMA</b>	1.88	4.75	8.53	14.33	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.53	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 73. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental

CONOCIMIENTO E INTERÉS EN CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No le interesa	No tiene	Escaso conocimiento	Conoce , aplica parcialmente	Conoce , aplica	Vector Priorización
No le interesa	0.533	0.632	0.469	0.419	0.348	0.480
No tiene	0.178	0.211	0.352	0.279	0.261	0.256
Escaso conocimiento	0.133	0.070	0.117	0.209	0.217	0.149
Conoce , aplica parcialmente	0.089	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076
Conoce , aplica	0.067	0.035	0.023	0.023	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.063
RC	0.057

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Cultura Civil, Prevención, Protección y Respuesta  
**CEJAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

#### 4.5.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental – ponderación del parámetro.

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

##### a) Parámetro: Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

Tabla N° 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

CAPACITACIÓN EN TEMAS RELACIONADOS A LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Nunca se ha capacitado	Alguna vez se capacitó	Se capacita al menos una vez al año	Se capacita regularmente	Se capacita frecuentemente
Nunca se ha capacitado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Alguna vez se capacitó	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
Se capacita al menos una vez al año	1/4	1/2	1.00	2.00	5.00
Se capacita regularmente	1/6	1/4	1/2	1.00	2.00
Se capacita frecuentemente	1/8	1/6	1/5	1/2	1.00
<b>SUMA</b>	2.04	3.92	7.70	13.50	22.00
<b>1/SUMA</b>	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 75. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

CAPACITACIÓN EN TEMAS RELACIONADOS A LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Nunca se ha capacitado	Alguna vez se capacitó	Se capacita al menos una vez al año	Se capacita regularmente	Se capacita frecuentemente	Vector Priorización
Nunca se ha capacitado	0.490	0.511	0.519	0.444	0.364	0.466
Alguna vez se capacitó	0.245	0.255	0.260	0.296	0.273	0.266
Se capacita al menos una vez al año	0.122	0.128	0.130	0.148	0.227	0.151
Se capacita regularmente	0.082	0.064	0.065	0.074	0.091	0.075
Se capacita frecuentemente	0.061	0.043	0.026	0.037	0.045	0.042

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

ÍNDICE DE CONSISTENCIA  
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

<b>IC</b>	0.018
<b>RC</b>	0.016

Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

#### 4.6. Nivel de Vulnerabilidad

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



Tabla N° 76. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTA	$0.267 \leq V \leq 0.481$
ALTA	$0.143 \leq V < 0.267$
MEDIA	$0.071 \leq V < 0.143$
BAJA	$0.038 \leq V < 0.071$

Fuente: Equipo técnico



#### 4.7. Estratificación de la Vulnerabilidad

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

Tabla N° 77. Estratificación de la Vulnerabilidad

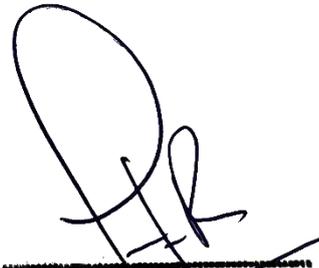
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Muy Alta	Las viviendas presentan como material predominante en sus muros es la estera y/o calamina, adobe, de altura mayor de 3 pisos, están en muy mal estado de conservación, con una antigüedad mayor de 40 años, no cuentan con techos, asimismo no tienen servicios básicos. Las viviendas han sido construidas sin cumplimiento de las leyes, el predio se ubica sobre suelos de relleno de 30 metros a más de profundidad, el predio cuenta con actividad económica. Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años con concentración de más de 35 personas, la población no cuenta con estudios o están en inicial, no tienen seguro, nunca recibe capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres y tienen actitud fatalista. El jefe de hogar está desempleado, y tienen ingreso promedio familiar menos de S/.1025 Predios ubicados muy cercano a fuentes de contaminación (0 a 0.1 km), población sin interés en conservación ambiental ni nunca se ha capacitado.	$0.267 \leq V < 0.481$
Alta	Las viviendas presentan como material predominante en sus muros paneles de madera, triplay, mapresa, de 3 pisos de altura, están en mal estado de conservación, con una antigüedad de 21 a 40 años, el techo es de calamina, eternit, asimismo tienen servicios básicos provisionales. Las viviendas han sido construidas con leyes deficientemente cumplidas, el predio se ubica sobre suelos de relleno con profundidades entre los 20 a 30 metros, el predio cuenta con actividad económica. Población de 6 años a 12 años con concentración de entre 25 a 35 personas, la población cuenta con nivel educativo primaria, tienen seguro SIS, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de dos años y tienen actitud escasamente previsor. El jefe de hogar se desempeña como obrero. Tienen ingreso promedio familiar de S/.1025 a 1500. Predios ubicados cercano a fuentes de contaminación (0.1 a 1 km), población sin conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación en temas relacionados.	$0.143 \leq V < 0.267$

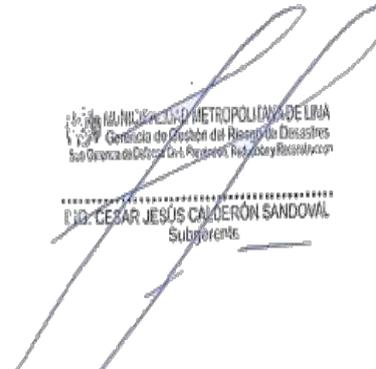
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
**CID. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

<p>Media</p> 	<p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el drywall, de 2 pisos de altura, están en regular estado de conservación, con una antigüedad de 11 a 20 años, el techo es de calaminón, asimismo tienen servicios de desagüe. Las viviendas han sido construidas con leyes aceptablemente cumplidas, el predio se ubica sobre suelos de relleno con profundidades entre los 10 a 20 metros, el predio cuenta con actividad económica.</p> <p>Población de 13 años a 19 años con concentración de entre 10 a 25 personas, la población cuenta con nivel educativo secundaria, tienen seguro ESSALUD, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de un año y tienen actitud parcialmente previsoras sin implementar medidas ante el riesgo. El jefe de hogar se desempeña como independiente. Tienen ingreso promedio familiar de S/. 1501 a 1800.</p> <p>Predios ubicados medianamente cerca a fuentes de contaminación (1 a 5 km), población con escaso conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación al año en temas relacionados.</p>	<p><math>0.071 \leq V &lt; 0.143</math></p>
<p>Vulnerabilidad Baja</p> 	<p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el ladrillo y/o concreto armado, de 1 piso de altura y/o sin construir, están en buen y/o muy buen estado de conservación, con una antigüedad de 5 a 10 años y/o menor de 5 años, el techo es de madera y/o aligerado, concreto, asimismo tienen servicios de luz y todos los servicios básicos. Las viviendas han sido construidas con leyes correctas y/o estrictamente cumplidas, el predio se ubica sobre suelos de relleno con profundidades inferiores a los 10 metros, el predio no cuenta con actividad económica.</p> <p>Población de 20 años a 50 años y de 51 a 64 años con concentración de menos de 10 personas, la población cuenta con nivel educativo estudios técnicos y estudios superiores, tienen seguro FF-PNP y/o seguro privado, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de 6 meses y/o menor de 3 meses y tienen actitud parcialmente previsoras y/o previsoras. El jefe de hogar se desempeña como empleador. Tienen ingreso promedio familiar mayor a S/. 1800.</p> <p>Predios ubicados alejados a fuentes de contaminación (más de 5 km), población con conocimiento e interés en conservación ambiental y con capacitaciones regulares.</p>	<p><math>0.038 \leq V &lt; 0.071</math></p>

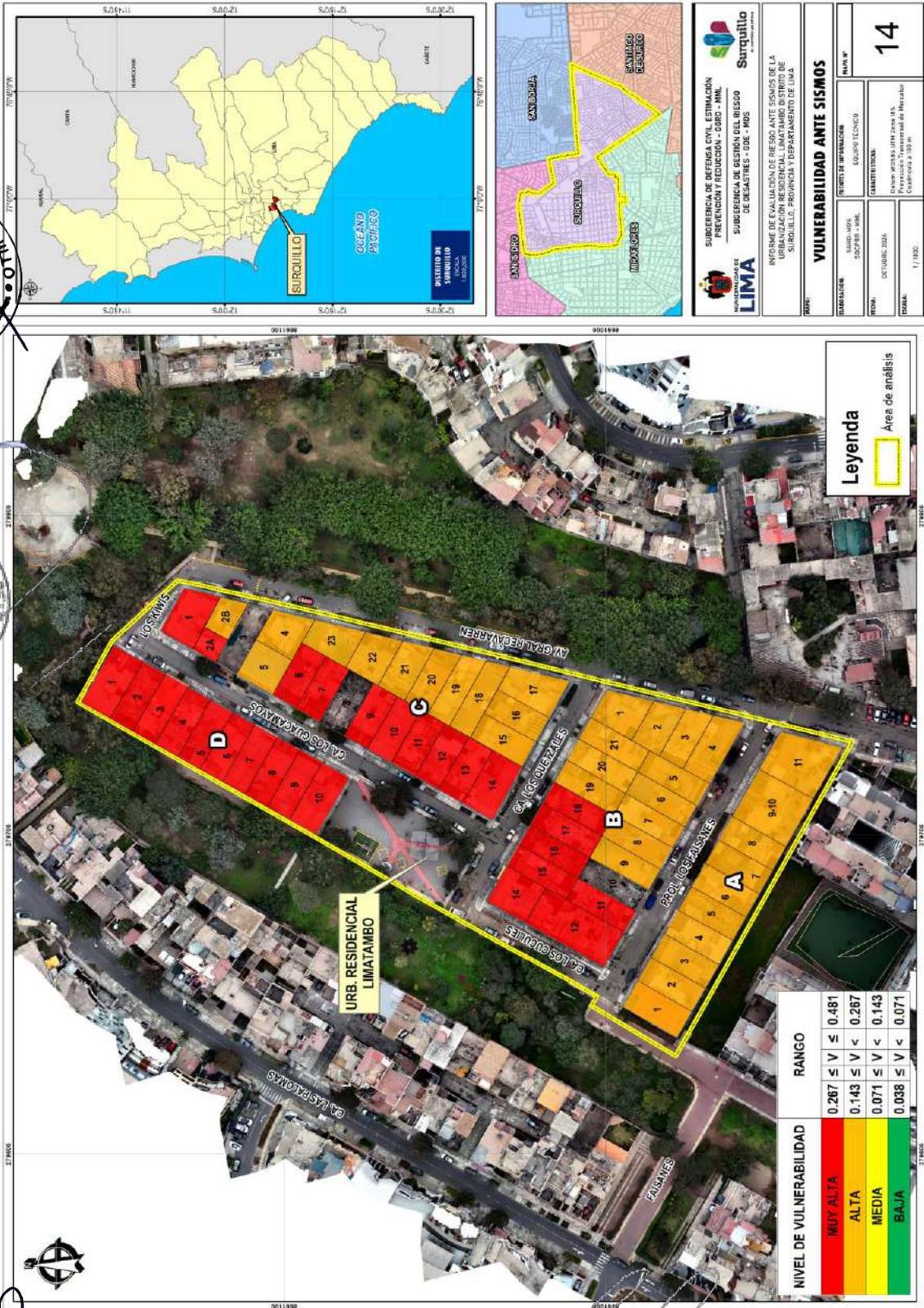
Fuente: Equipo técnico

  
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP. N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
**ING. CÉSAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

4.8. Mapa de Vulnerabilidad

Mapa N° 17. Mapa de Vulnerabilidad



Fuente: Equipo técnico

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/IJ

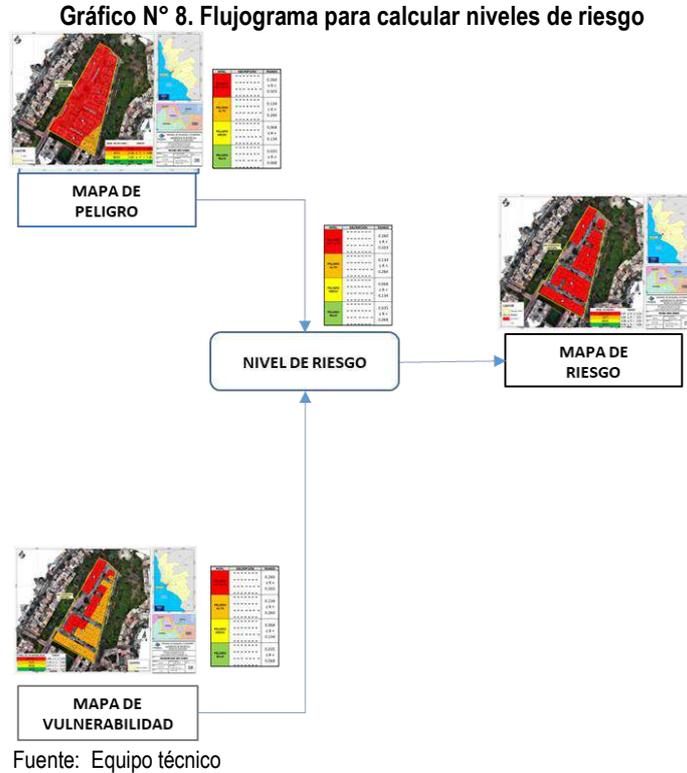
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres, Reducción y Recuperación

**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subdirector

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

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

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



### 5.2. Determinación de los niveles de riesgo

#### 5.2.1. Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por sismo en la Urbanización Residencial Limatambo, se detallan a continuación:

Tabla N° 78. Niveles del Riesgo

NIVEL DE RIESGO	RANGO		
MUY ALTO	0.071	≤ R ≤	0.216
ALTO	0.021	≤ R <	0.071
MEDIO	0.006	≤ R <	0.021
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Equipo técnico

#### 5.2.2. Matriz de Riesgo

Tabla N° 79. Matriz del Riesgo

MATRIZ DE RIESGO					
PMA	0.450	0.032	0.064	0.120	0.216
PA	0.266	0.019	0.038	0.071	0.128
PM	0.150	0.011	0.021	0.040	0.072
PB	0.085	0.006	0.012	0.023	0.041
		0.071	0.143	0.267	0.481
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Recuperación

ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
 Subgerente

Lander Manuel Gutiérrez Romero  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

5.3. Estratificación del Riesgo

Tabla N° 80. Estratificación del Riesgo

Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo mayor a 3.0 veces, suelos blandos (<math>V_s &lt; 180</math> m/s), material poco a medianamente consolidado (<math>V_p &lt; 750</math> m/s), valores de resistividad del suelo <math>&lt; 80</math> Ohm-m (Muy Húmedo).</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros es la estera y/o calamina, adobe, de altura mayor de 3 pisos, están en muy mal estado de conservación, con una antigüedad mayor de 40 años, no cuentan con techos, asimismo no tienen servicios básicos. Las viviendas han sido construidas sin cumplimiento de las leyes.</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros es la estera y/o calamina, adobe, de altura mayor de 3 pisos, están en muy mal estado de conservación, con una antigüedad mayor de 40 años, no cuentan con techos, asimismo no tienen servicios básicos. Las viviendas han sido construidas sin cumplimiento de las leyes, el predio se ubica sobre suelos de relleno de 30 metros a más de profundidad, el predio cuenta con actividad económica.</p> <p>Población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años con concentración de más de 35 personas, la población no cuenta con estudios o están en inicial, no tienen seguro, nunca recibe capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres y tienen actitud fatalista. El jefe de hogar está desempleado, y tienen ingreso promedio familiar menos de S/.1025</p> <p>Predios ubicados muy cercano a fuentes de contaminación (0 a 0.1 km), población sin interés en conservación ambiental ni nunca se ha capacitado.</p>	$0.071 \leq R < 0.216$
Riesgo Alto	<p>Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo entre 2 a 3 veces o superior, suelos intermedios o medianamente rígidos (<math>V_s 180</math> a <math>350</math> m/s), material medianamente consolidado (<math>750 - 1350</math> m/s), valores de resistividad del suelo entre <math>80 - 300</math> Ohm-m (Moderado contenido de Humedad).</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros paneles de madera, triplay, mapresa, de 3 pisos de altura, están en mal estado de conservación, con una antigüedad de 21 a 40 años, el techo es de calamina, eternit, asimismo tienen servicios básicos provisionales. Las viviendas han sido construidas con leyes deficientemente cumplidas.</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros paneles de madera, triplay, mapresa, de 3 pisos de altura, están en mal estado de conservación, con una antigüedad de 21 a 40 años, el techo es de calamina, eternit, asimismo tienen servicios básicos provisionales. Las viviendas han sido construidas con leyes deficientemente cumplidas, el predio se ubica sobre suelos de relleno con profundidades entre los 20 a 30 metros, el predio cuenta con actividad económica.</p> <p>Población de 6 años a 12 años con concentración de entre 25 a 35 personas, la población cuenta con nivel educativo primaria, tienen seguro SIS, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de dos años y tienen actitud escasamente previsor. El jefe de hogar se desempeña como obrero. Tienen ingreso promedio familiar de S/.1025 a 1500.</p> <p>Predios ubicados cercano a fuentes de contaminación (0.1 a 1 km), población sin conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación en temas relacionados.</p>	$0.021 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	<p>Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo entre 1 a 2 veces, suelos rígidos (<math>V_s 350</math> a <math>500</math> m/s), material consolidado (<math>1350 - 2550</math> m/s), valores de resistividad del suelo entre <math>300 - 500</math> Ohm-m (Horizonte con bajo contenido de Humedad).</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el drywall, de 2 pisos de altura, están en regular estado de conservación, con una antigüedad de 11 a 20 años, el techo es de laminón, asimismo tienen servicios de desagüe. Las viviendas han sido construidas con leyes aceptablemente cumplidas.</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el drywall, de 2 pisos de altura, están en regular estado de conservación, con una antigüedad de 11 a 20 años, el techo es de laminón, asimismo tienen servicios de desagüe. Las viviendas han sido construidas con leyes aceptablemente cumplidas, el predio se ubica sobre suelos de relleno con profundidades entre los 10 a 20 metros, el predio cuenta con actividad económica.</p> <p>Población de 13 años a 19 años con concentración de entre 10 a 25 personas, la población cuenta con nivel educativo secundaria, tienen seguro ESSALUD, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de un año y tienen actitud parcialmente previsor sin implementar medidas ante el riesgo.</p> <p>El jefe de hogar se desempeña como independiente. Tienen ingreso promedio familiar de S/. 1501 a 1800.</p> <p>Predios ubicados medianamente cerca a fuentes de contaminación (1 a 5 km), población con escaso conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación al año en temas relacionados.</p>	$0.006 \leq R < 0.021$



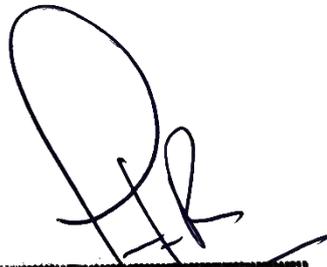
**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
**CIP N° 78153**  
**RJ 122-2018 CENEPREDI/J**

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión de Prevención, Reducción y Resiliencia  
**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subgerente

<p>Riesgo Bajo</p>	<p>Sismo de magnitud igual o superior a 8.5 Mw e intensidad de IX. Amplificación del suelo menor a 1 veces, suelos muy rígidos a roca moderadamente dura a dura (<math>V_s &gt; 500</math>), semiespacio: Material muy consolidado (<math>V_p &gt; 2550</math> m/s), valores de resistividad del suelo <math>&gt; 500</math> Ohm-m.</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el ladrillo y/o concreto armado, de 1 piso de altura y/o sin construir, están en buen y/o muy buen de conservación, con una antigüedad de 5 a 10 años y/o menor de 5 años, el techo es de madera y/o aligerado, concreto, asimismo tienen servicios de luz y todos los servicios básicos. Las viviendas han sido construidas con leyes correctas y/o estrictamente cumplidas.</p> <p>Las viviendas presentan como material predominante en sus muros el ladrillo y/o concreto armado, de 1 piso de altura y/o sin construir, están en buen y/o muy buen de conservación, con una antigüedad de 5 a 10 años y/o menor de 5 años, el techo es de madera y/o aligerado, concreto, asimismo tienen servicios de luz y todos los servicios básicos. Las viviendas han sido construidas con leyes correctas y/o estrictamente cumplidas, el predio se ubica sobre suelos de relleno con profundidades inferiores a los 10 metros, el predio no cuenta con actividad económica.</p> <p>Población de 20 años a 50 años y de 51 a 64 años con concentración de menos de 10 personas, la población cuenta con nivel educativo estudios técnicos y estudios superiores, tienen seguro FF-PNP y/o seguro privado, cuenta con capacitaciones en temas de gestión del riesgo de desastres hace más de 6 meses y/o menor de 3 meses y tienen actitud parcialmente previsoras y/o previsoras. El jefe de hogar se desempeña como empleador. Tienen ingreso promedio familiar mayor a S/. 1800.</p> <p>Predios ubicados alejados a fuentes de contaminación (más de 5 km), población con conocimiento e interés en conservación ambiental y con capacitaciones regulares.</p>	<p><math>0.002 \leq R &lt; 0.006</math></p>
--------------------	---	---

Fuente: Equipo técnico



  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP N° 78153  
 RJ 122-2018 CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
 Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
 Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Inundación y Resiliencia  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
 Subjefe



## 5.5. Cálculo de Posibles Pérdidas

Para cuantificar las posibles pérdidas económicas por ocurrencia de peligros originados por fenómenos naturales (sismo), es importante analizar la situación actual del **Urbanización Residencial Limatambo ubicado en el distrito de Surquillo**.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Estos costos varían de acuerdo con el tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual hemos tomado como fuente la Resolución Ministerial N°469-2023-Vivienda. Se muestra a continuación las pérdidas económicas probables siendo referencial el costo aproximado por metro cuadrado de la vivienda que presenta las siguientes características físicas:

- Estructuras de bloque de concreto (muros de ladrillo techo concreto aligerado) de S/. 665.18 soles
- Estructura de concreto (muros de ladrillo, techo de calamina y/o eternit) es de S/. 439.19 soles
- Estructura muro de madera, techo calamina y/o eternit es de S/. 172.62 soles.
- Muros de madera, techos de plástico, otros, no tiene es de S/. 163.71 soles.

Tabla N° 81. Efectos probables de la Urbanización Residencial Limatambo

Material de Paredes y Techos	Nro de Viviendas	Costo Aprox
<b>Estructura de adobe, tapia o drywall</b>	<b>1</b>	<b>S/27,131.40</b>
Calamina Eternit	1	S/27,131.40
<b>Estructura de Ladrillos y/o piedras</b>	<b>2</b>	<b>S/241,555.50</b>
Losa Aligerada	2	S/241,555.50
<b>Estructura de Placas y/o bloques de cemento</b>	<b>29</b>	<b>S/5,387,958.00</b>
Losa Aligerada	29	S/5,387,958.00
<b>Ladrillo o similar con columnas y vigas de amarre de concreto armado</b>	<b>28</b>	<b>S/3,892,860.00</b>
Calamina Eternit	1	S/27,972.00
Losa Aligerada	27	S/3,864,888.00
<b>Madera</b>	<b>1</b>	<b>S/19,825.20</b>
Calamina Eternit	1	S/19,825.20
<b>TSC</b>	<b>3</b>	<b>S/0.00</b>
TSC	3	S/0.00
<b>Total general</b>	<b>64</b>	<b>S/9,569,330.10</b>

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

La información es referencial con datos proporcionados de la R.M. N° 469-2023-Vivienda. Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2024 y dictan diversas disposiciones.

De acuerdo al cuadro de cálculo posibles daños y pérdidas probables, el monto probable total asciende a **S/9,569,330.10**

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gabinete de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gabinete de Gestión del Riesgo de Sismos y Resiliencia  
**DR. CESAR JESÚS SANDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

**CAPÍTULO V: CONTROL DE RIESGOS**

**6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo**

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

**a. Valoración de consecuencias**

**Tabla N° 82. Valoración de consecuencias**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

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

**b. Valoración de frecuencia**

**Tabla N° 83. Valoración de la frecuencia de ocurrencia**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

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

**c. Nivel de consecuencia y daños**

**Tabla N° 84. Nivel de consecuencia y daños**

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

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

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gabinete de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gerencia de Defensa Civil, Prevención, Reducción y Restauración  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

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

**Tabla N° 85. Nivel de consecuencia y daños**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por sismo en la Urbanización Residencial Limatambo es de nivel 3 – Inaceptable.

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

**Tabla N° 86. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

**e. Prioridad de Intervención**

**Tabla N° 87. Prioridad de Intervención**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SGRD

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

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
R.J 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gestión de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub-Gerencia de Cultura, Gestión, Planeación, Reducción y Resiliencia

**ING. CESAR JESÚS CAMERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

## CONCLUSIONES

- El presente informe de análisis de riesgo tiene como ámbito el Urbanización Residencial Limatambo ubicado en el distrito de Surquillo, con un total de 61 lotes analizados (del total de 64 lotes ya que 3 lotes corresponden a lotes sin construcción).
- Para la evaluación del peligro por sismo se han considerado los parámetros que permitieron caracterizar el fenómeno en función a su mecanismo generador, así como también las propiedades físicas del suelo (utilizando como insumo el estudio geofísico del IGP realizado a la Urbanización Residencial Limatambo en 2024) en donde se emplaza el área de estudio obteniendo un nivel de **Peligro MUY ALTO** ante sismo predominante observándose niveles **ALTO** también.
- El cálculo del nivel de vulnerabilidad realizado a los 61 lotes analizados **ante sismo** determinó nivel de **VULNERABILIDAD ALTA Y MUY ALTA** de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla N° 88. Niveles de Vulnerabilidad por Sismo

Manzana	Lotes	Nivel de Vulnerabilidad
A	1,2,3,4,5,6,7,8,9-10,11	Alta
B	11,12,14,15,16,17,18	Muy Alta
B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,19,20,21	Alta
C	1,2A,6,7,9,10,11,12,13,14	Muy Alta
C	2B,4,5,15,16,17,18,19,20,21,22,23	Alta
D	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Muy Alta

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SGRD

- El cálculo del riesgo realizado en los 61 lotes analizados **ante sismo** determinó nivel de **RIESGO MUY ALTO** ante sismos de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla N° 89. Niveles de Riesgo por Sismo

Manzana	Lotes	Nivel de Riesgo
A	1,2,3,4,5,6,7,8,9-10,11	Muy Alto
B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21	Muy Alto
C	1,2A,2B,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	Muy Alto
D	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Muy Alto

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SGRD

- El cálculo de riesgo de la cuantificación de probables daños y pérdidas ante el peligro de Sismo de la Urbanización Residencial Limatambo, asciende un monto referencial de S/9,569,330.10 Soles.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- Se ha evidenciado a la fecha asentamiento de suelos que ya vienen impactando estructuralmente a las viviendas (evidenciado por la inclinación y presencia de rajaduras de algunas viviendas).

**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Gestión de Riesgos, Prevención, Protección y Restauración  
**ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

## RECOMENDACIONES

### A. De orden estructural a la población

Se toma como referencia el “Informe técnico de la visita realizada a las Edificaciones afectadas de la Urbanización Limatambo” elaborado por el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID en Agosto de 2023, de donde se desprende las siguiente recomendación:

- Se recomienda realizar un estudio de vulnerabilidad sísmica individual para cada edificación de las manzanas que presentan un nivel de riesgo sísmico alto y muy alto, para así determinar con precisión los costos de reparación por cada vivienda. Con este estudio, se determinará la viabilidad de alguna acción de reparación, reforzamiento o de demolición parcial o total de las edificaciones.

En ese sentido los resultados de un estudio de vulnerabilidad sísmica más a detalle de cada lote, permitirá determinar las medidas estructurales específicas por lote y con ello evaluar el costo y viabilidad de implementación de dichas medidas.

### B. De orden no estructural a la población

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

### A la Municipalidad distrital de Surquillo

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

  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
VºBº  
SUCPPR

.....  
ING. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

  
Lander Manuel Gurtierrez Romero  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

## BIBLIOGRAFIA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.

- Informe "Microzonificación sísmica del distrito de Surquillo", 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 2017.

Informe N° 5 "Estudio de microzonificación sísmica y evaluación de la vulnerabilidad de edificaciones en el distrito de Surquillo".

- Programa de apoyo a la gestión Integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano ATDM/MD-11383-PE, Componente I: Evaluación de Riesgos en Zonas Urbanas. Municipalidad distrital de Surquillo, julio 2011.

- Programa de apoyo a la gestión Integral del riesgo de desastres naturales a nivel urbano ATDM/MD-11383-PE, Componente I: Evaluación de Riesgos en Zonas Urbanas. Municipalidad distrital de Surquillo, julio 2011.

Informe de Estimación de Riesgo para la Gestión Reactiva-AAHH Lomo de Corvina (Sector X Grupo 4) Surquillo, 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 Surquillo. INGEMMET, junio 2011.

- Informe Técnico Geología Ambiental y Riesgo Geológico "Zonas críticas por peligros geológicos en Lima Metropolitana-Primer Reporte" INGEMMET abril 2009.

- BOLETÍN N° 43. INGEMMET Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica 25-i, 25-j, 24-i, 24-j - Lima- Perú, setiembre, 1992.

- Mapa Geológico del Cuadrángulo de Lima, Carta 25J 4, del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET 2002).

- Mapa Geomorfológico Nacional integrado de los Mapas Regionales, del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET 2002).

- El Estudio "Escenario Sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8 Mw" elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en el año 2017.

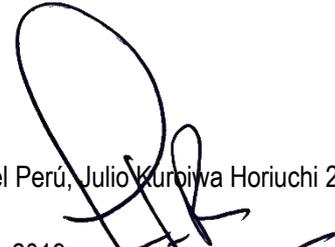
- Evaluación del peligro sísmico en Perú IGP, 2014.

- Manual para la Reducción del Riesgo Sísmico de Viviendas en el Perú, Julio Kuroiwa Horiuchi 2016.

- Gestión del Riesgo de Desastres en el siglo XXI Julio Kuroiwa H. 2019

 **MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA**  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de Desastres y Mitigación

.....  
C.E. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

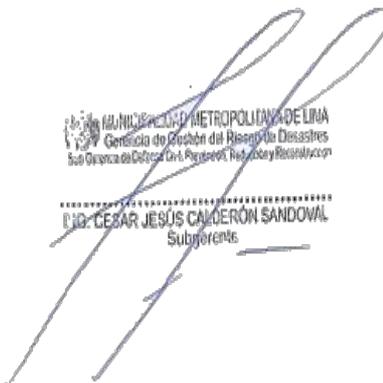
  
**Lander Manuel Gurtierrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J



# ANEXOS



**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión Civil, Protección, Prevención y Respuesta

.....  
**DR. CESAR JESÚS CALDERÓN SANDOVAL**  
Subgerente

## LISTA DE FIGURAS

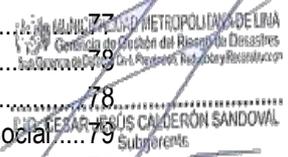
Figura N° 1. Mapa de Sismicidad del Peru para el periodo de 1960-2012.....	9
Figura N° 2. Sismicidad regional para el borde occidental de la región central del Perú .....	11
Figura N° 3. Mapa de periodos de retorno local para las principales asperezas.....	12
Figura N° 4. Distribución de ZMAS en el borde Occidental del Perú.....	14
Figura N° 5. Mapa de Isosistas Asociadas al Sismo de 1746 .....	15
Figura N° 6. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps .....	19
Figura N° 7. Perfil longitudinal del distrito de Surquillo .....	28
Figura N° 8. Formulario Digital para el levantamiento de información.....	40
Figura N° 9. Visor de consulta de Información Levantada .....	40
Figura N° 10. Clasificación de peligros.....	41
Figura N° 11. Sismicidad Regional para el borde occidental de la región central del Perú.....	42
Figura N° 12. Sismo originado por falla geológica.....	43
Figura N° 13. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM).....	45
Figura N° 14. Fuentes Sismogénicas de Subducción - Interfase .....	46
Figura N° 15. Modelado 3d de las velocidades Vp y geometría de las capas de relleno en el subsuelo ...	63

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Cronología de sismos de mayor magnitud en Lima y Callao.....	9
Tabla N° 2. Valores de magnitud para los sismos en ZMAS .....	13
Tabla N° 3. Coordenadas del Ámbito de Estudio .....	17
Tabla N° 4. Características de la Población total según sexo .....	20
Tabla N° 5. Población según grupo etario.....	20
Tabla N° 6. Población con discapacidad .....	22
Tabla N° 7. Nivel Educativo (03 a más años de edad) .....	22
Tabla N° 8. Material predominante de Paredes.....	23
Tabla N° 9. Material predominante de techos .....	23
Tabla N° 10. Nivel de la edificación .....	23
Tabla N° 11. Estado de Conservación.....	24
Tabla N° 12. Servicios Básicos .....	24
Tabla N° 13. Unidades Geomorfológicas identificadas .....	27
Tabla N° 14. Rangos de Pendiente del Terreno.....	35
Tabla N° 15. Escala numérica y verbal para la comparación de pares .....	47
Tabla N° 16. Matriz de comparación de pares del parámetro Intensidad.....	48
Tabla N° 17. Matriz de normalización del parámetro Intensidad .....	48
Tabla N° 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....	50
Tabla N° 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Magnitud.....	50
Tabla N° 20. Matriz de normalización del parámetro Magnitud .....	51
Tabla N° 21. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes .....	53
Tabla N° 22. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes .....	53
Tabla N° 23. Descriptores parámetro Amplificación Sísmica .....	54
Tabla N° 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Amplificación Sísmica .....	54
Tabla N° 25. Matriz de normalización del parámetro Amplificación Sísmica .....	55
Tabla N° 26. Valores de espesor y Vs de los perfiles sísmicos obtenidos para el área de estudio.....	56
Tabla N° 27. Coordenadas y características de las líneas MASW-MAM.....	57
Tabla N° 28. Matriz de comparación de pares del parámetro perfil de suelo (Vs) .....	60
Tabla N° 29. Matriz de normalización del parámetro perfil de suelo (Vs).....	60
Tabla N° 30. Valores de espesor y Vp de las secciones sísmicas obtenidas para el área de estudio.....	61

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres y Resiliencia  
ING. CESAR JESUS CALDERÓN SANDOVAL  
Subgerente

Tabla N° 31. Coordenadas y características de las líneas de Refracción Sísmica .....	62
Tabla N° 32. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	64
Tabla N° 33. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas .....	64
Tabla N° 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Resistividad del Suelo .....	68
Tabla N° 35. Matriz de normalización del parámetro Resistividad del Suelo .....	68
Tabla N° 36. Niveles de Peligro.....	70
Tabla N° 37. Matriz de Estratificación del Peligro.....	70
Tabla N° 38. Parámetros de Dimensión Física.....	73
Tabla N° 39. Matriz de comparación de pares del parámetro: Ubicación del predio con respecto al nivel de relleno.....	73
Tabla N° 40. Matriz de normalización del parámetro: Ubicación del predio con respecto al nivel de relleno.....	74
Tabla N° 41. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Física.....	75
Tabla N° 42. Matriz de normalización de los parámetros de la Fragilidad Física .....	75
Tabla N° 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes .....	75
Tabla N° 44. Matriz de normalización del parámetro Material Predominante de paredes.....	76
Tabla N° 45. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de la Edificación .....	76
Tabla N° 46. Matriz de normalización del parámetro Niveles de la Edificación.....	76
Tabla N° 47. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación .....	77
Tabla N° 48. Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación .....	77
Tabla N° 49. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Física .....	77
Tabla N° 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Vivienda con reforzamiento .....	78
Tabla N° 51. Matriz de normalización del parámetro Vivienda con reforzamiento .....	78
Tabla N° 52. Parámetros a utilizar en los factores de fragilidad y Resiliencia de la Dimensión Social.....	79
Tabla N° 53. Matriz de de comparación de pares del parámetro Concentración de personas por lote.....	79
Tabla N° 54. Matriz de normalización del parámetro Concentración de personas por lote.....	79
Tabla N° 55. Matriz de de comparación de pares del parámetro Grupo etario .....	80
Tabla N° 56. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario.....	80
Tabla N° 57. Pesos de los parámetros de la Resiliencia Social .....	80
Tabla N° 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de GRD .....	81
Tabla N° 59. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de GRD .....	81
Tabla N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo.....	81
Tabla N° 61. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo.....	82
Tabla N° 62. Parámetros de Dimensión Económica .....	82
Tabla N° 63. Matriz de comparación de pares del parámetro Predio con actividad económica respecto al nivel de relleno.....	83
Tabla N° 64. Matriz de normalización del parámetro Predio con actividad económica respecto al nivel de relleno.....	83
Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar) .....	84
Tabla N° 66. Matriz de normalización del parámetro Ocupación Principal (Jefe del hogar).....	84
Tabla N° 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar .....	85
Tabla N° 68. Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar Mensual .....	85
Tabla N° 69. Parámetros de Dimensión Ambiental .....	86
Tabla N° 70. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación .....	86
Tabla N° 71. Matriz de normalización del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación .....	86
Tabla N° 72. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental.....	87
Tabla N° 73. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental.....	87
Tabla N° 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental.....	88



**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J

Tabla N° 75. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental .....	88
Tabla N° 76. Niveles de Vulnerabilidad .....	89
Tabla N° 77. Estratificación de la Vulnerabilidad .....	89
Tabla N° 78. Niveles del Riesgo .....	92
Tabla N° 79. Matriz del Riesgo .....	92
Tabla N° 80. Estratificación del Riesgo .....	93
Tabla N° 81. Efectos probables de la Urbanización Residencial Limatambo .....	96
Tabla N° 82. Valoración de consecuencias .....	97
Tabla N° 83. Valoración de la frecuencia de ocurrencia .....	97
Tabla N° 84. Nivel de consecuencia y daños .....	97
Tabla N° 85. Nivel de consecuencia y daños .....	98
Tabla N° 86. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo .....	98
Tabla N° 87. Prioridad de Intervención .....	98
Tabla N° 88. Niveles de Vulnerabilidad por Sismo .....	99
Tabla N° 89. Niveles de Riesgo por Sismo .....	99

### LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1. Mapa de Ubicación de la Urbanización Residencial Limatambo .....	18
Mapa N° 2. Mapa de Unidades Geológicas .....	26
Mapa N° 3. Mapa de Unidades Geomorfológicas .....	29
Mapa N° 4. Valores de Amplificación Sísmica .....	30
Mapa N° 5. Clasificación del Perfil de Suelo según Ondas P .....	31
Mapa N° 6. Clasificación del Perfil de Suelo según Ondas S .....	32
Mapa N° 7. Resistividad del Suelo .....	33
Mapa N° 8. Zonificación Geofísica de la Urb. Residencial Limatambo .....	34
Mapa N° 9. Mapa de Pendientes .....	36
Mapa N° 10. Mapa de Pendientes .....	37
Mapa N° 11. Intensidad Sísmica .....	49
Mapa N° 12. Magnitud Sísmica .....	52
Mapa N° 13. Distribución Espacial de las líneas MASW-MAM y de Refracción Sísmica .....	58
Mapa N° 14. Distribución espacial línea ERT .....	65
Mapa N° 15. Elementos Expuestos .....	69
Mapa N° 16. Peligro por Sismo .....	71
Mapa N° 17. Mapa de Vulnerabilidad .....	91
Mapa N° 18. Mapa de Riesgo .....	95

### LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Características de la población total según sexo .....	20
Gráfico N° 2. Población según grupo etario .....	21
Gráfico N° 3. Nivel Educativo (03 a más años de edad) .....	22
Gráfico N° 4. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....	38
Gráfico N° 5. Esquema de Recopilación y Análisis de Información .....	39
Gráfico N° 6. Resultados de MASW - MAM ubicados a lo largo de los perfiles 01 y 02. ....	59
Gráfico N° 7. Metodología del análisis de la vulnerabilidad .....	72
Gráfico N° 8. Flujoograma para calcular niveles de riesgo .....	92

**Lander Manuel Gutiérrez Romero**  
INGENIERO GEOGRAFO  
CIP. N° 78153  
RJ 122-2018 CENEPRED/J