

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN  
EL CP. LURIGANCHO (QDA) DISTRITO DE LURIGANCHO, PROVINCIA  
DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA



MARZO - 2019

Ing. Julio Cesar Fioran Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.L. N° 097-2017-CENEPRED/J



**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

Municipalidad Distrital de Lurigancho – CP. LURIGANCHO (QDA), Provincia de Lima, Departamento de Lima

**ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario  
**Director de Gestión de Procesos**

**Coordinador Técnico de CENEPRED**  
Ing. Neil Sandro Alata Olivares

**Evaluador de Riesgo:**

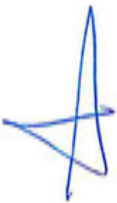
Ing. Julio César Flores Moreno

**Equipo Técnico de apoyo:**

Profesional de Apoyo SIG ..... Bach. Ing. Geog. Angela Andrea Wintong Gonzales  
Profesional de Geología ..... Ing. Ana María Pimentel  
Profesional de Meteorología..... Bach. Marisela Rivera Ccaccachahua



.....  
Ing. Julio César Flores Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.L. N° 097-2017-CENEPRED/J



## CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I - ASPECTOS GENERALES.....	8
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.3. FINALIDAD.....	8
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	8
1.5. ANTECEDENTES.....	8
1.6. MARCO NORMATIVO.....	9
CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO.....	10
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
2.1.1 LÍMITES:.....	10
2.1.2 AREA DE ESTUDIO.....	10
2.2. VÍAS DE ACCESO.....	10
2.3.1. POBLACIÓN.....	12
2.3.2. VIVIENDA.....	12
2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS.....	14
2.3.4. EDUCACIÓN.....	17
2.3.5. SALUD.....	17
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	17
2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	17
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	18
2.5.1. CONDICIONES GEOLÓGICAS.....	18
2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS.....	20
2.5.3. PENDIENTE.....	23
2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	23
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	28
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE PELIGROSIDAD.....	28
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	28
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	29
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	29
3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS.....	30
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	31
3.6.1. ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	31
3.6.2. ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES.....	32
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	35
3.7.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL.....	35
3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....	37
3.9. NIVELES DE PELIGRO.....	37
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.....	38
3.11. MAPA DE PELIGRO.....	39
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	40
4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	40
4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	40
4.2.1. Análisis de la EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	41
4.2.2. Análisis de la FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	42
4.2.3. Análisis de la RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	44
4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	45
4.3.1. Análisis de la FRAGILIDAD en la dimensión económica:.....	45
4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica.....	48
4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	49
4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	49
4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD:.....	50
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO.....	52
5.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO.....	52
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	52
5.2.1 NIVELES DE RIESGO.....	52





5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO .....	52
5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO .....	53
5.2.4. MAPAS DE RIESGO .....	54
5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (Cualitativas y cuantitativas) .....	56
5.4. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS .....	56
5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (riesgos futuros) .....	57
5.5.1 De orden estructural .....	57
5.5.2 De orden no estructural .....	57
CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO .....	58
6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS .....	58
6.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia del riesgo .....	58
6.1.2. CONTROL DE RIESGOS .....	60
ANEXO .....	62
A.1 MAPA DE ÁREA IMPACTADA .....	62
A.2 PANEL DE FOTOS .....	63

## RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro N° 1: Coordenadas del CP. LURIGANCHO (QDA) .....	10
Cuadro N° 2: Características de la población según sexo .....	12
Cuadro N° 3: Tipo de material predominante de las paredes .....	12
Cuadro N° 4: Tipo de material predominante en los techos .....	13
Cuadro N° 5: Estado de conservación de edificaciones .....	14
Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua .....	15
Cuadro N° 7: Acceso a los servicios de desagüe y alcantarillado .....	15
Cuadro N° 8: Acceso a los servicios de energía eléctrica .....	16
Cuadro N° 9: Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el CP. LURIGANCHO (QDA) .....	26
Cuadro N° 10: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia .....	30
Cuadro N° 11: Matriz de normalización del parámetro Frecuencia .....	30
Cuadro N° 12: Factores de la Susceptibilidad .....	31
Cuadro N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación: .....	31
Cuadro N° 14: Matriz de normalización del parámetro precipitación .....	31
Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes .....	32
Cuadro N° 16: Matriz de normalización de los factores condicionantes .....	32
Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas .....	33
Cuadro N° 18: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas .....	33
Cuadro N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas .....	34
Cuadro N° 20: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas .....	34
Cuadro N° 21: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente .....	34
Cuadro N° 22: Matriz de normalización del parámetro Pendiente .....	35
Cuadro N° 23: Población expuesta .....	35
Cuadro N° 24: Niveles de Peligro .....	37
Cuadro N° 25: Estratigrafía de Peligro .....	38
Cuadro N° 26: Matriz de comparación de pares: Parámetro de Dimensión Social .....	40
Cuadro N° 27: Matriz de normalización: Dimensión social .....	41
Cuadro N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupo etario .....	41
Cuadro N° 29: Matriz de normalización del parámetro: Grupo etario .....	41
Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Agua Potable .....	42
Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios de agua potable .....	42
Cuadro N° 32: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de alcantarillado .....	42
Cuadro N° 33: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios de Alcantarillado .....	43
Cuadro N° 34: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica .....	43
Cuadro N° 35: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica .....	43
Cuadro N° 36: Matriz de comparación de pares del parámetro: ponderación de la fragilidad social .....	44
Cuadro N° 37: Matriz de normalización del parámetro: ponderación de la fragilidad social .....	44
Cuadro N° 38: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local de ocurrencia de desastres .....	44
Cuadro N° 39: Matriz de normalización del parámetro conocimiento local de ocurrencia de desastres .....	45
Cuadro N° 40: Parámetro de Dimensión Económica .....	45
Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación .....	45
Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de conservación .....	46
Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en paredes .....	46
Cuadro N° 44: Matriz de normalización del parámetro: Material predominante en paredes .....	46
Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en techos .....	47
Cuadro N° 46: Matriz de normalización del parámetro: Material predominante en techos .....	47



Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro: ponderación de la fragilidad social .....	47
Cuadro N° 48: Matriz de normalización del parámetro: ponderación de la fragilidad social .....	48
Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio.....	48
Cuadro N° 50: Matriz de normalización del parámetro Ingreso familiar promedio.....	48
Cuadro N° 51: Niveles de vulnerabilidad.....	49
Cuadro N° 52: Estratificación de la vulnerabilidad.....	49
Cuadro N° 53: Niveles del Riesgo .....	52
Cuadro N° 54: Matriz de niveles del Riesgo .....	52
Cuadro N° 55: Estratificación del Riesgo.....	53
Cuadro N° 56: Cálculo de los efectos probables .....	56
Cuadro N° 57: Valoración de consecuencias .....	58
Cuadro N° 58: Valoración de Frecuencia - Ocurrencia.....	58
Cuadro N° 59: Nivel de consecuencia - daño.....	58
Cuadro N° 60: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia.....	59
Cuadro N° 61: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia.....	59
Cuadro N° 62: Prioridad de Intervención.....	59

### RELACIÓN DE GRÁFICOS:

Gráfico 1: Características de la Población según sexo .....	12
Gráfico 2: Tipo de material predominante de las paredes.....	13
Gráfico 3: Tipo de material predominante en los techos .....	13
Gráfico 4: Estado de conservación de edificaciones .....	14
Gráfico 5: Abastecimiento de servicio de Agua.....	15
Gráfico 6: Accesibilidad a los servicios de desagüe y alcantarillado .....	16
Gráfico 7: Acceso a los servicios de energía eléctrica .....	16
Gráfico 8: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Chosica.....	23
Gráfico 9: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lurigancho.....	25
Gráfico 10: Metodología para la determinación de Peligrosidad.....	28
Gráfico 12: Flujograma general de procesos de análisis de información .....	29
Gráfico 12: Metodología para análisis de vulnerabilidad .....	40
Gráfico 13: Flujograma para estimar los niveles de riesgo.....	52

### RELACIÓN DE FIGURAS:

Figura 1: Mapa de Ubicación del CP. LURIGANCHO (QDA).....	11
Figura 2: Mapa de unidades geológicas del CP. LURIGANCHO (QDA) .....	19
Figura 3: Mapa de unidades geomorfológicas del CP. LURIGANCHO (QDA).....	21
Figura 4: Mapa de Pendiente del CP. LURIGANCHO (QDA) .....	22
Figura 5: Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	24
Figura 6: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Chosica.....	25
Figura 7: Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el CP. LURIGANCHO (QDA).....	27
Figura 8: Mapa de elementos expuestos del CP. LURIGANCHO (QDA).....	36
Figura 9: Mapa de Peligro del CP. LURIGANCHO (QDA) .....	39
Figura 10: Mapa de Vulnerabilidad – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 1 .....	50
Figura 11: Mapa de Vulnerabilidad – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 2 .....	51
Figura 12: Mapa de riesgo – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 1 .....	54
Figura 13: Mapa de riesgo – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 2 .....	55
Figura 14: Mapa de Área impactada – CP. LURIGANCHO (QDA).....	62



## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por "El Niño Costero" el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el CP. LURIGANCHO (QDA) del distrito de Lurigancho, provincia de Lima del departamento de Lima.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Lurigancho, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles : como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

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

Para el presente informe, se tomará en cuenta como CP. Lurigancho (QDA), a la zona comprendida dentro del ámbito de estudio.



## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por flujo de detritos en el CP. LURIGANCHO (QDA) del distrito de Lurigancho en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 25 de enero, el CP. LURIGANCHO (QDA) perteneciente al distrito de Lurigancho, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como "extremadamente lluvioso", llegando acumular 19.5 mm aproximadamente como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en el CP. LURIGANCHO (QDA).

La ocurrencia de lluvias intensas trae como consecuencia la saturación del suelo e inestabilidad de taludes, convirtiéndose en uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

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

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por flujo de detritos del CP. LURIGANCHO (QDA) y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

Para el presente informe se ha considerado como CP. Lurigancho (QDA), al ámbito de estudio proporcionado por CENEPRED.

  
.....  
Ing. Cesar Flores Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/L



## CAPÍTULO I - ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por flujo de detritos en el CP. LURIGANCHO (QDA), del distrito de Lurigancho, provincia de Lima, departamento de Lima.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro que existe en la zona.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo.
- Elaborar los mapas de peligro, riesgos y de vulnerabilidad.
- Identificar medidas de control del riesgo.

### 1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el distrito de Lurigancho durante "El Niño Costero 2017", fue catalogada como "extremadamente Lluvioso". Asimismo, se registraron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, las cuales superaron sus cantidades normales históricas e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de "El Niño 1982-83" y "El Niño 1997-98".

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

### 1.5. ANTECEDENTES

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, las declaratorias de Estado de emergencia por fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556. En el numeral 14.3 del artículo 14 del Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se establece que: "...se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED".

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de treinta (30) centros poblados urbanos a nivel nacional, entre los cuales se encuentran comprendidos el CP. LURIGANCHO (QDA) del distrito de Lurigancho donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera. Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de Lurigancho realizó las coordinaciones para la elaboración del Informe de evaluación del riesgo de desastres por flujo de detritos en el CP. LURIGANCHO (QDA), donde se produjeron daños.



El fenómeno de flujo de detritos es un evento recurrente en esta región. Durante los últimos 5 siglos, se presentaron 11 eventos hidrometeorológicos extraordinarios, que se conocen como Fenómeno El Niño (FEN).

## 1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664 - 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.
- Ley N° 27867 - Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869 - Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 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.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.



## CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1. Ubicación geográfica

El CP. LURIGANCHO (QDA) se encuentra ubicado en el distrito de Lurigancho, Provincia de Lima, Departamento de Lima; a una altitud de 786 m.s.n.m. cercana a la zona denominada El Vallecito – Quebrada Vizcachera, el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro N° 1: Coordenadas del CP. LURIGANCHO (QDA)

Coordenadas geográficas	
Latitud	Longitud
11°57'22.29" S	76°47'07.76" O

Fuente: Elaboración propia – Datos de campo (febrero de 2019)

#### 2.1.1 Límites:

El distrito de Lurigancho tiene los siguientes límites:

- Por el Norte : Con el distrito de San Antonio de Chaclla de la provincia de Huarochirí.
- Por el Sur : Con el distrito de Chaclacayo
- Por el Este : Con los distritos de Santa Eulalia y Ricardo Palma.
- Por el Oeste : Con el distrito de San Juan de Lurigancho.

#### 2.1.2 Área de estudio

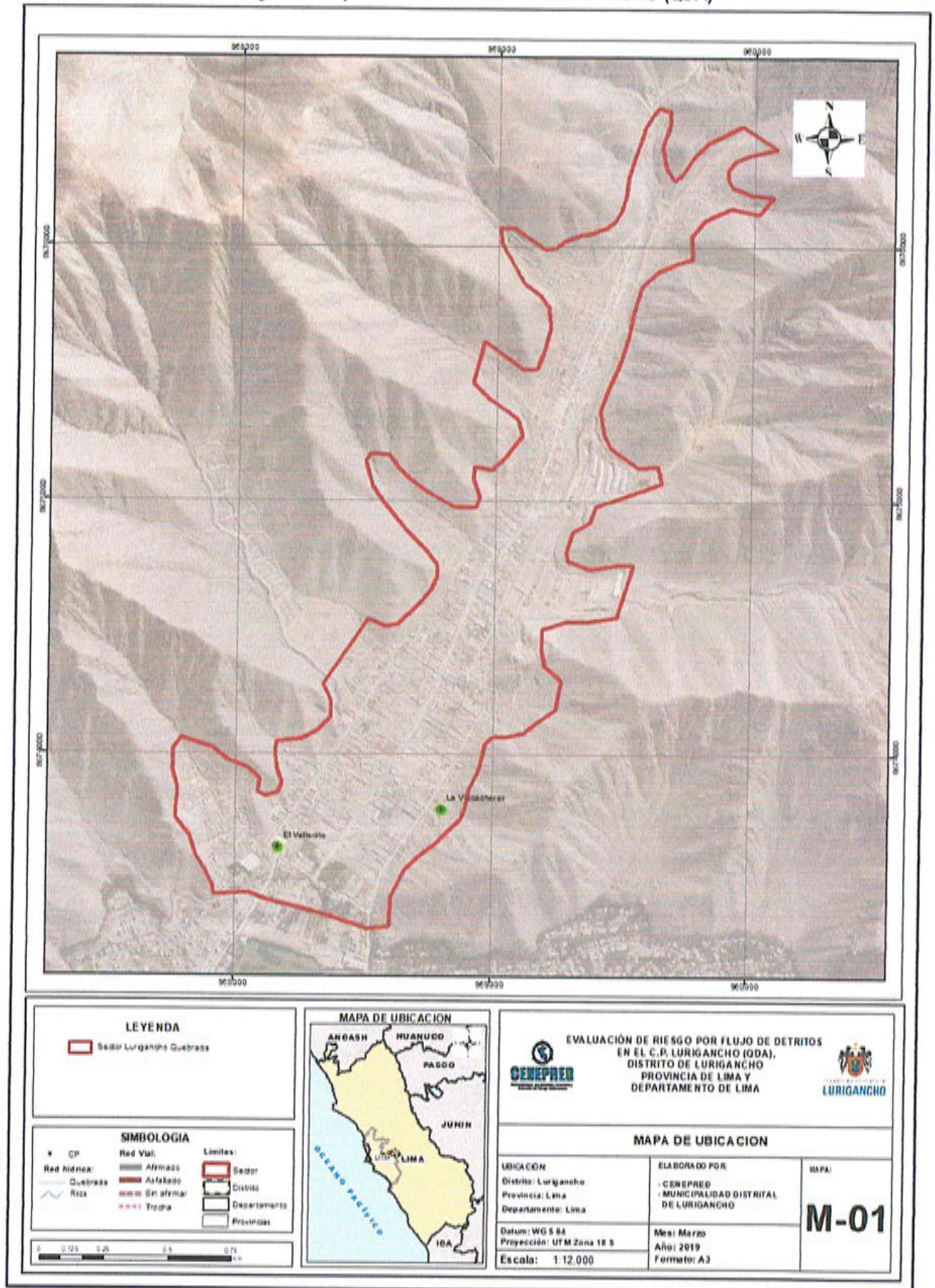
El área de estudio comprende la zona El Vallecito – Quebrada Vizcachera en el C.P. Lurigancho (QDA), del distrito de Lurigancho. Siendo esta el área de estudio delimitada por CENEPRED.

### 2.2. Vías de acceso

El principal acceso a través de la carretera central, de aquí hay dos opciones por el Puente Ñaña y el Puente Girasoles, por la Av. Bernardo Balaguer hasta llegar a la Urb. El Golf de Huampani que es el acceso hacia la quebrada Vizcachera.



Figura 1: Mapa de ubicación del CP. LURIGANCHO (QDA)



Fuente: Elaboración propia.





## 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

### 2.3.1. POBLACIÓN

#### a. Población total

El CP. LURIGANCHO (QDA), cuenta con una población de 4,319 habitantes, de los cuales 2,270 habitantes son mujeres que corresponde al 52.56% de la población total y 2049 habitantes son hombres.

**Cuadro N° 2: Características de la población según sexo**

Descripción	Cantidad	%
Mujeres	2,270	52.56
Hombres	2,049	47.44
TOTAL	4,319	100.00

Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo febrero 2019.

**Gráfico 1: Características de la población según sexo**



### 2.3.2. Vivienda

#### a. Material predominante de las paredes

De acuerdo con la información recopilada en campo, en el CP. LURIGANCHO (QDA), se identificaron un total de 2,644 predios, donde el material predominante en paredes es la madera, estera o triplay, en total se identificaron 2061 predios de este material que representa el 77.95 % del total, tal como se describe en el siguiente cuadro:

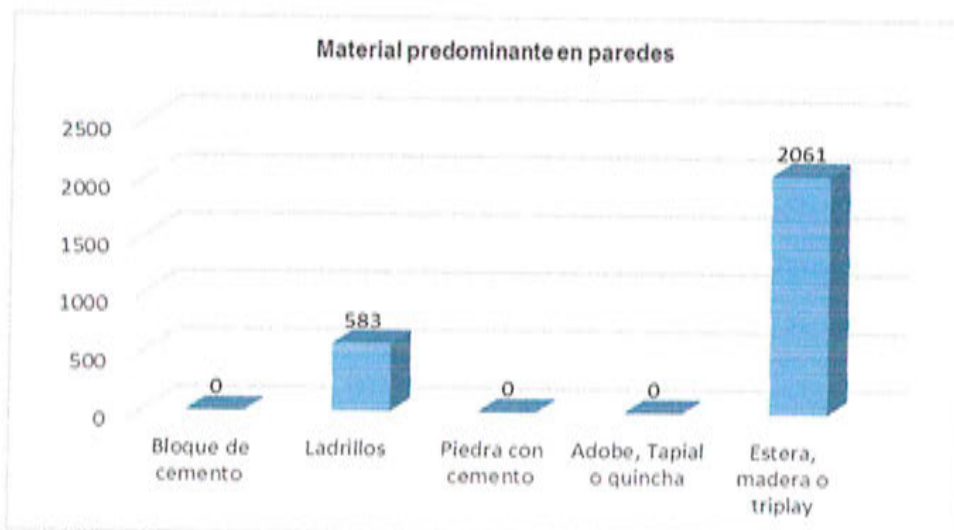
**Cuadro N° 3: Tipo de material predominante de las paredes**

Descripción	Cantidad	%
Bloque de cemento	0	0.00
Ladrillos	583	22.05
Piedra con cemento	0	0.00
Adobe, Tapial o quincha	0	0.00
Estera, madera o triplay	2061	77.95
Total	2644	100.00

Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.



**Gráfico 2: Tipo de material predominante de las paredes**



Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo febrero de 2019.

**b. Material predominante en los techos**

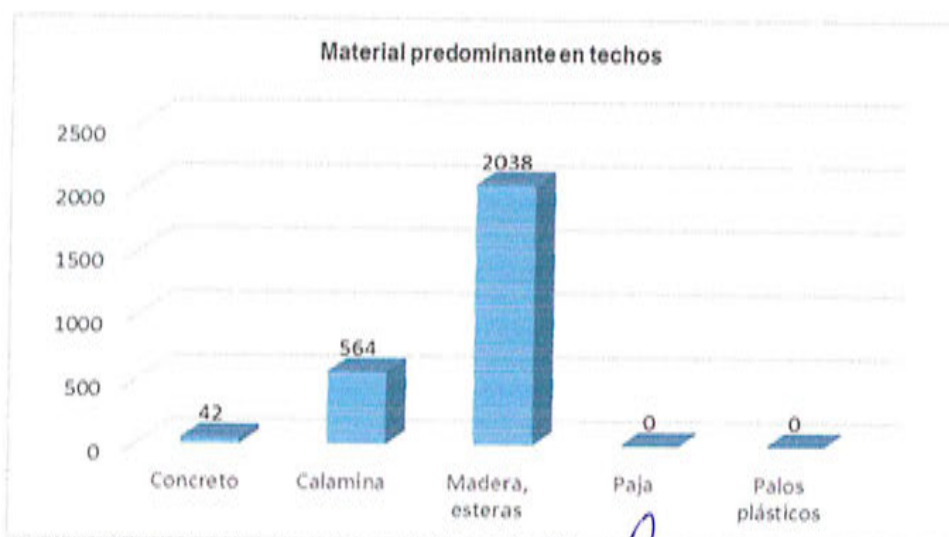
De acuerdo los datos recogidos en campo en el CP. LURIGANCHO (QDA); de los 2,644 predios identificados, 2038 predios tienen techo de madera y esteras lo que representa el 77.08 % del total, 564 predios cuentan con techo de calamina lo que representa el 21.33 % del total y solo un 1.59% cuenta con techo aligerado.

**Cuadro N° 4: Tipo de material predominante en los techos**

Descripción	Cantidad	%
Concreto	42	1.59
Calamina	564	21.33
Madera, esteras	2038	77.08
Paja	0	0.00
Palos plásticos	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>2644</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.

**Gráfico 3: Tipo de material predominante en los techos**



Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo febrero de 2019.



**c. Vivienda – Uso de predio.**

Del trabajo de campo, se logró verificar que gran porcentaje de los predios son destinados para vivienda, solo se pudo identificar una institución educativa como única área de equipamiento urbano y pequeños negocios locales, como bodegas y ferreterías.

**d. Estado de conservación de la edificación.**

La gran mayoría de los predios cuenta con un estado de conservación mala, esto debido a las condiciones precarias (tomando en cuenta que la gran mayoría de los predios son de madera y esteras), casi el 79.27% presenta esta condición, 20.69% presenta un estado de conservación regular estado de conservación.

**Cuadro N° 5: Estado de conservación de edificaciones**

Descripción	Cantidad	%
Muy buena	0	0.00
Buena	1	0.04
Regular	547	20.69
Mala	2096	79.27
Muy mala	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,644</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.

**Gráfico 4: Estado de conservación de edificaciones**



**2.3.3. Servicios básicos**

La población del CP. LURIGANCHO (QDA) aun cuenta con una gran brecha respecto a la cobertura de servicios básicos, la poca accesibilidad a los servicios es un problema social muy acentuado en esta zona, siendo la población afectada por la carencia de estos servicios.

**2.3.3.1 Abastecimiento de agua**

En el CP. LURIGANCHO (QDA), no existen conexiones domiciliarias conectadas a la red pública, absolutamente todo el sector se abastece 100% de camiones cisterna por el cual pagan un total de 30 soles por tanque.



**Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua**

Descripción	Cantidad	%
Red Pública	0	0.00
Pilón de uso público	0	0.00
Camión - Cisterna	2644	100.00
Río, acequia, manantial	0	0.00
No tiene	0	0.00
<b>Total</b>	<b>2,644</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.

**Gráfico 5: Abastecimiento de servicio de Agua**



### 2.3.3.2 Acceso a los servicios de desagüe y/o alcantarillado

El CP. LURIGANCHO (QDA) no cuenta con un sistema de alcantarillado, cuenta con gran déficit en este servicio, muy pocas viviendas cuentan con letrinas, otros optan por arrojar los desechos al cauce de la quebrada, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 7: Acceso a los servicios de desagüe y alcantarillado**

Descripción	Cantidad	%
No tiene	1464	55.37
Río, acequia, canal	379	14.33
Pozo ciego/ negro letrina	801	30.30
Pozo séptico	0	0.00
Red pública	0	0.00
<b>Total</b>	<b>2,644</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.

A

.....  
 Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.L. N° 097-2017-CENEPRD/1



**Gráfico 6: Accesibilidad a los servicios de desagüe y alcantarillado**



### 2.3.3.3 Acceso a los servicios de energía eléctrica

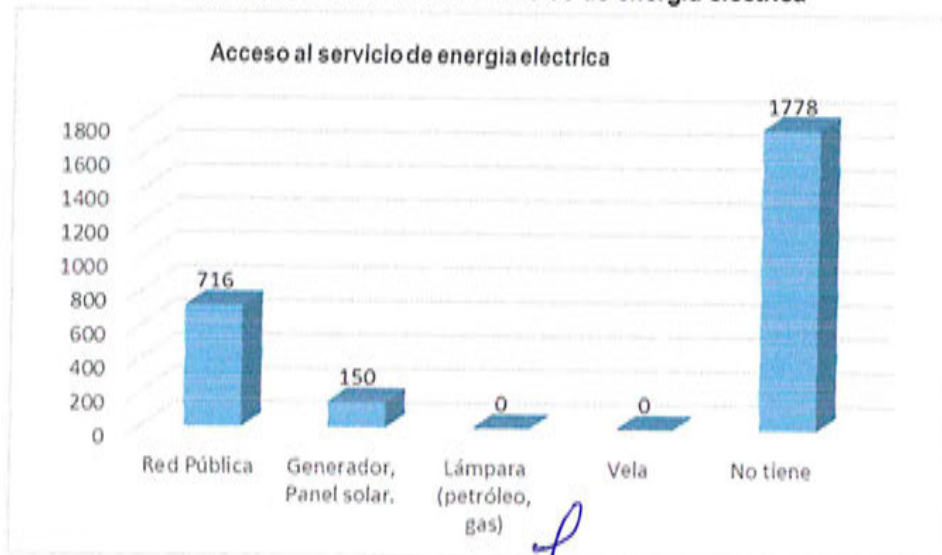
Solo el 27.08 de las viviendas cuenta con este servicio, gran porcentaje no cuenta con energía eléctrica conectada a la vivienda (67.25% no tiene energía eléctrica), y solo un 5.67% se abastece a través de un generador de petróleo.

**Cuadro N° 8: Acceso a los servicios de energía eléctrica**

Descripción	Cantidad	%
Red Pública	716	27.08
Generador, Panel solar.	150	5.67
Lámpara (petróleo, gas)	0	0.00
Vela	0	0.00
No tiene	1778	67.25
Total	2,644	100

Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.

**Gráfico 7: Acceso a los servicios de energía eléctrica**





#### **2.3.4. Educación**

Dentro del área de influencia del CP. LURIGANCHO (QDA) solo existe una institución educativa a nivel de Inicial Jardín; la Institución educativa N° 20955-26 Inmaculada Concepción el cual alberga a 41 alumnos de ambos sexos.

La población educativa del sector opta por satisfacer este servicio a nivel primario y secundario en la zona de Ñaña o Chaclacayo.

#### **2.3.5. Salud**

Dentro del área de estudio no se encuentran centros de salud, sin embargo, la población que reside dentro del CP. LURIGANCHO (QDA) acude hasta el establecimiento de salud de Alto Huampani o Centro de Salud El Progreso en Ñaña.

### **2.4. Características económicas**

#### **2.4.1. Actividades económicas**

Respecto a las actividades económicas, la gran mayoría son independientes, como obreros jornaleros en construcción, o taxistas o moto taxistas en la zona de Huampani y Ñaña.



.....  
Ing. Julio Cesar Flores Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.L. N° 097-2017-CENEPREDI/J

## 2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1. CONDICIONES GEOLÓGICAS

#### a. Depósito aluvial reciente (Qr-al)

Están compuestos por fragmentos heterométricos y heterogénea en litología, compuesto por bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, limos y arcillas, transportados por la corriente de los ríos a grandes distancias y que son dispuestas en forma de terrazas próximas a los cauces de ríos y quebradas. Estos depósitos tienen regular a buena selección, presentándose estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial a la estuvieron sometidos los materiales. Conforman llanuras antiguas y/o niveles de terrazas adyacentes a los valles de los ríos.

#### b. Depósitos proluviales (Qh-pl)

Conforman conos y abanicos de diferentes dimensiones en función a su dinámica y capacidad de transporte de ríos o quebradas. Se confunden con las terrazas aluviales o se interdigitan con estas. A diferencia de los aluviales los depósitos son mal clasificados; presentan fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno fino arenoso-arcilloso depositado en el fondo de valles tributarios y conos deyectivos en la confluencia con el río. Puede presentar cierta estratificación, que representa la ocurrencia de varios flujos de detritos a través del tiempo, los materiales que conforman estas capas pueden ser gruesos y finos, dependiendo de la intensidad de la precipitación pluvial que los originó y la disposición de material suelto en la cuenca donde se originan.

#### c. Depósitos deluviales (Qh-dl)

Caracterizados por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.

#### d. Depósitos coluviales (Q-cl)

Se encuentran conformados por bloques rocosos heterométricos y de naturaleza litológica homogénea, acumulados al pie de taludes escarpados, en forma de conos cuando es un solo depósito y forman piedemontes cuando hay varios depósitos ubicados consecutivamente. Los bloques angulosos más gruesos se depositan en la base y los tamaños menores disminuyen gradualmente hacia el ápice. Carecen de relleno, aunque puede encontrarse material fino de arena y limo entre los clastos, son sueltos sin cohesión y conforman taludes de reposo poco estables. También se consideran dentro de esta categoría a los depósitos formados por los materiales que fueron movillizados por algunos tipos de movimientos en masa, los cuales están conformados por fragmentos de tamaños heterométricos, mezclados de forma caótica, pudiendo presentarse algo consolidados. Los principales agentes formadores son el intemperismo, la gravedad, movimientos sísmicos, movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, avalanchas y movimientos complejos).

#### e. Superunidad Santa Rosa/tonalita-diorita (Ks-st/tdi) / Superunidad Santa Rosa/tonalita-granodiorita (Ks-st/tgd)

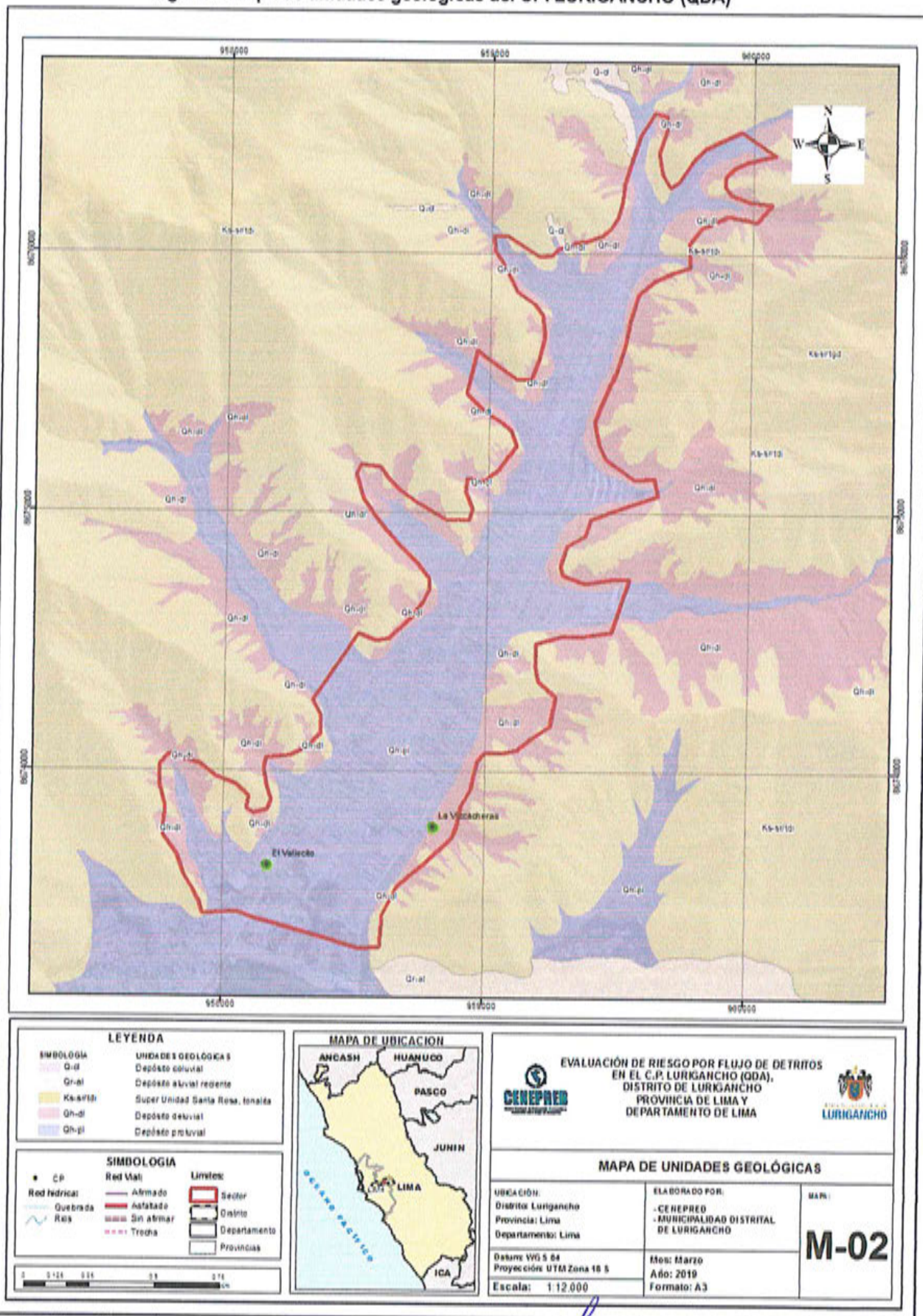
Constituyen la parte central de esta super-familia, con un marcado color oscuro, constituyen el Plutón principal en los cerros que rodean el valle del Rímac, des de Vitarte hasta Chosica.

Está constituida por cuerpos de tonalita y granodiorita con xenolitos microdioríticos; estas rocas se encuentran medianamente meteorizadas afectadas principalmente por disgregación granular. Los materiales producto de la meteorización (arena, grava) son arrastrados por lluvias excepcionales y forma la carga sólida de los flujos de detritos.

.....  
Ing. Julio Cesar Flores Moreno  
Evaluado de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPR/DI



Figura 2: Mapa de unidades geológicas del CP. LURIGANCHO (QDA)



Fuente: Elaboración propia.



## 2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

### a. Terrazas aluviales (T-al)

Son porciones de terreno plano que se encuentran dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geodinámicamente pueden ser afectadas por procesos de erosión fluvial, ocasionadas por aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.

### b. Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Conforman también planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos que son acarreados por corrientes de agua de carácter excepcional, relacionadas a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en la región; pueden estar asociadas al fenómeno de El Niño; las pendientes de estos depósitos son suaves a moderadas (1°-15°). Se les asocia a todos los tipos de substrato existentes en la región, donde hay disposición de material suelto susceptible de ser acarreado como flujos de detritos (huaico); se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos.

Esta unidad es susceptible a remoción por flujo de detritos y por erosión fluvial en las márgenes de las quebradas; sus materiales pueden ser arrancados y transportados por las corrientes de ríos principales en los cuales confluyen.

### c. Vertiente deluvial (V-dl)

Esta subunidad se presenta como taludes suaves a moderados, el material es removido por la *escorrentía producto de las precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido*. Los principales agentes formadores son los procesos de erosión de suelos, la gravedad, las lluvias, el viento y la reptación de suelos.

### d. Vertiente coluvial (V-cl)

Esta subunidad se presenta en forma de cono que puede encontrarse solo formando piedemontes o pueden ser varios ubicados consecutivamente, se acumulan al pie de taludes escarpados. El material acumulado se encuentra suelto sin cohesión y conforman taludes de reposo poco estables.

### e. Montañas en rocas intrusivas (RM-ri)

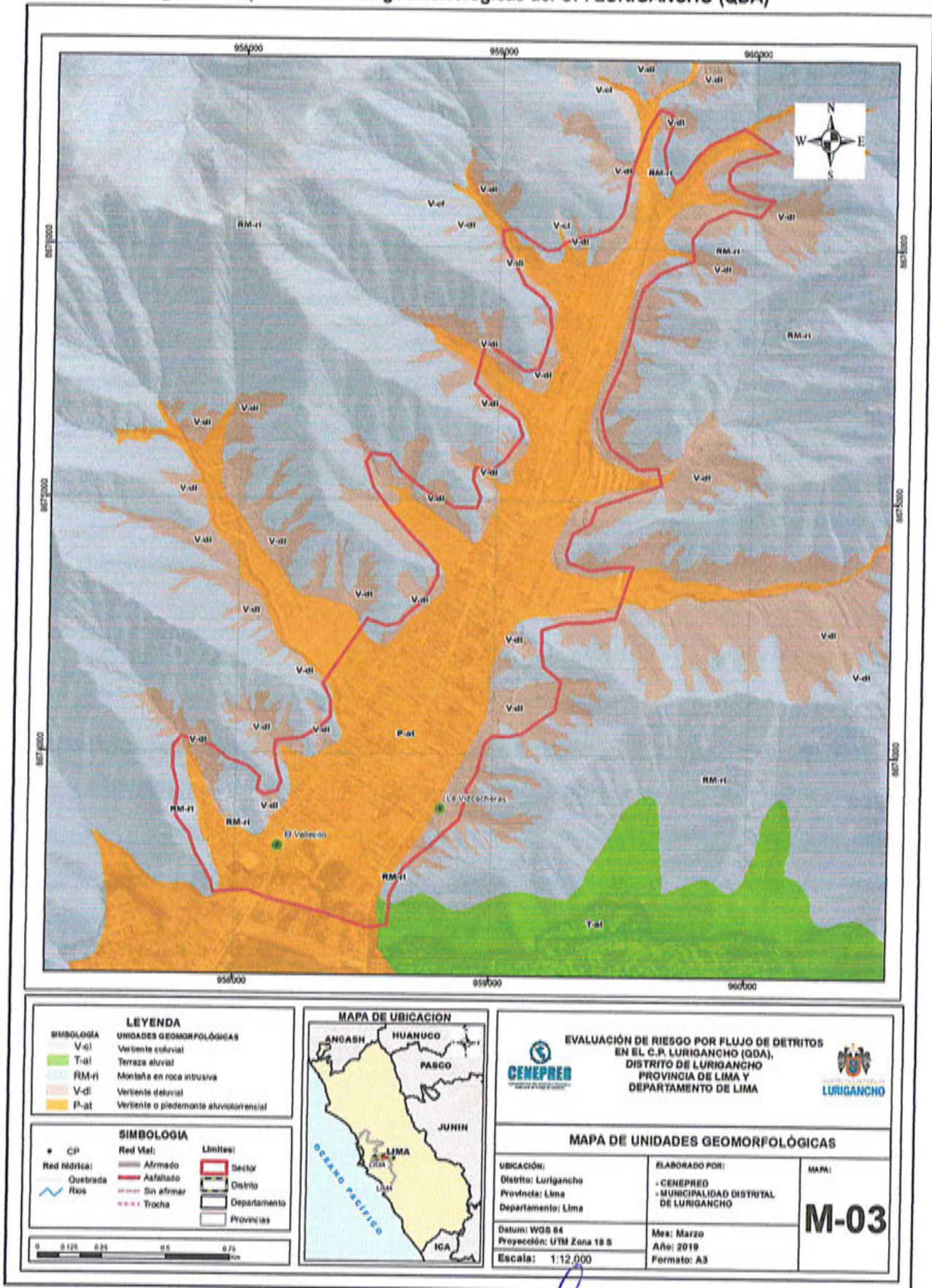
Las masas de rocas ígneas solidificadas en profundidad a partir de intrusiones de magma se disponen como diques, sill, lacolitos, stocks y batolitos; estos son expuestos por la remoción de las rocas suprayacentes, y son afectados por procesos denudativos como los fluvio-erosionales, que esculpen los paisajes montañosos. La red drenaje está densamente ramificada de disposición dendrítica típica a dendrítica paralela en rocas ígneas félsicas (granito, cuarzo diorita, granodiorita y tonalita); y un patrón de drenaje paralelo a subparalelo de densidad media en rocas intermedias (monzonitas y dioritas).

Esta subunidad está conformada por montañas con laderas y crestas de topografía abrupta. Se encuentran constituidas por rocas intrusivas de tipo dioritas, granodioritas y tonalitas. Geodinámicamente se asocian a procesos de erosión de laderas, caída de rocas, derrumbes y flujo de detritos.

.....  
Ing. Julio Cesar Flores Moran  
Evaluado: de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/



Figura 3: Mapa de unidades geomorfológicas del CP. LURIGANCHO (QDA)

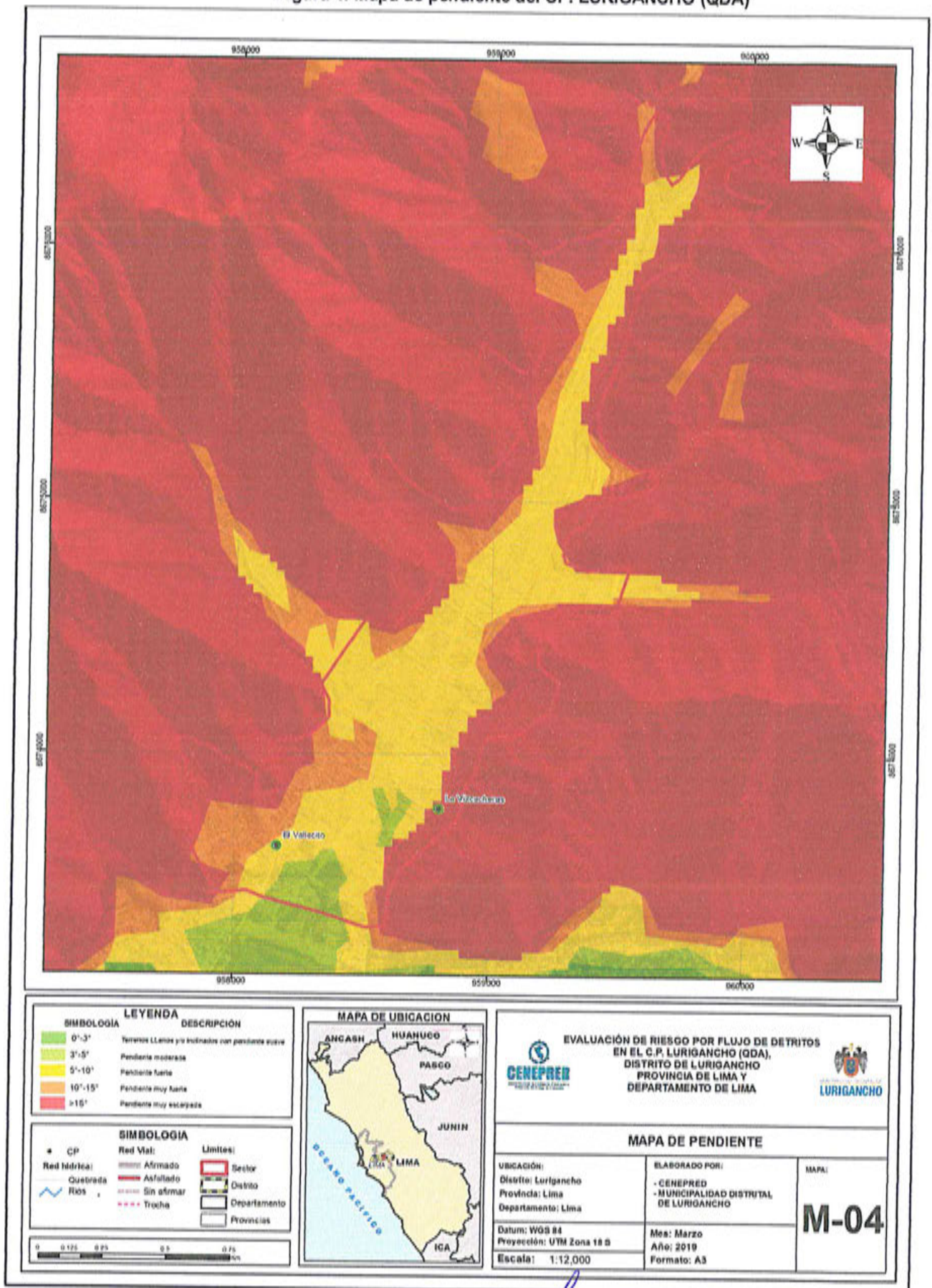


Fuente: Elaboración propia.

Ing. Julio Cesar Flores Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPRER/1



Figura 4: Mapa de pendiente del CP. LURIGANCHO (QDA)



Fuente: Elaboración propia.



### 2.5.3. PENDIENTE

Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar las mismas, con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER). Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo con el ámbito del CP. LURIGANCHO (QDA).

En el ámbito por ser una zona de topografía abrupta, con pendientes en laderas y vertientes mayores a  $15^\circ$ , en las áreas de cauce de quebrada, en la zona de piedemonte aluvio torrencial la pendiente varía de  $5^\circ$  a  $15^\circ$ , lo que hace que el ámbito sea propicio para los fenómenos de geodinámica externa.

### 2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

#### 2.5.4.1 Clasificación climática

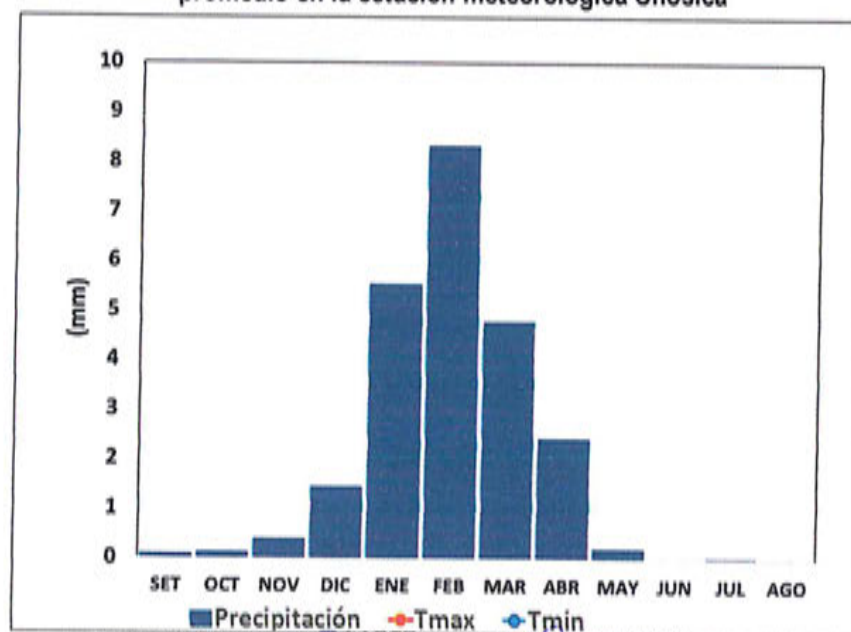
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el CP. LURIGANCHO (QDA), se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) B'1 H3).

#### 2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno; durante el verano oscila entre  $28,0$  a  $32,0^\circ\text{C}$  y en invierno fluctúa entre  $20,0$  y  $24,0^\circ\text{C}$ . En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, en invierno entre  $12,0$  y  $16,0^\circ\text{C}$ .

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele ser escasa en gran parte del año, sin embargo, presenta incrementos en los meses de verano. En el primer trimestre totaliza  $18,5$  mm. Anualmente acumula en promedio  $23,4$  mm.

Gráfico 8: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Chosica



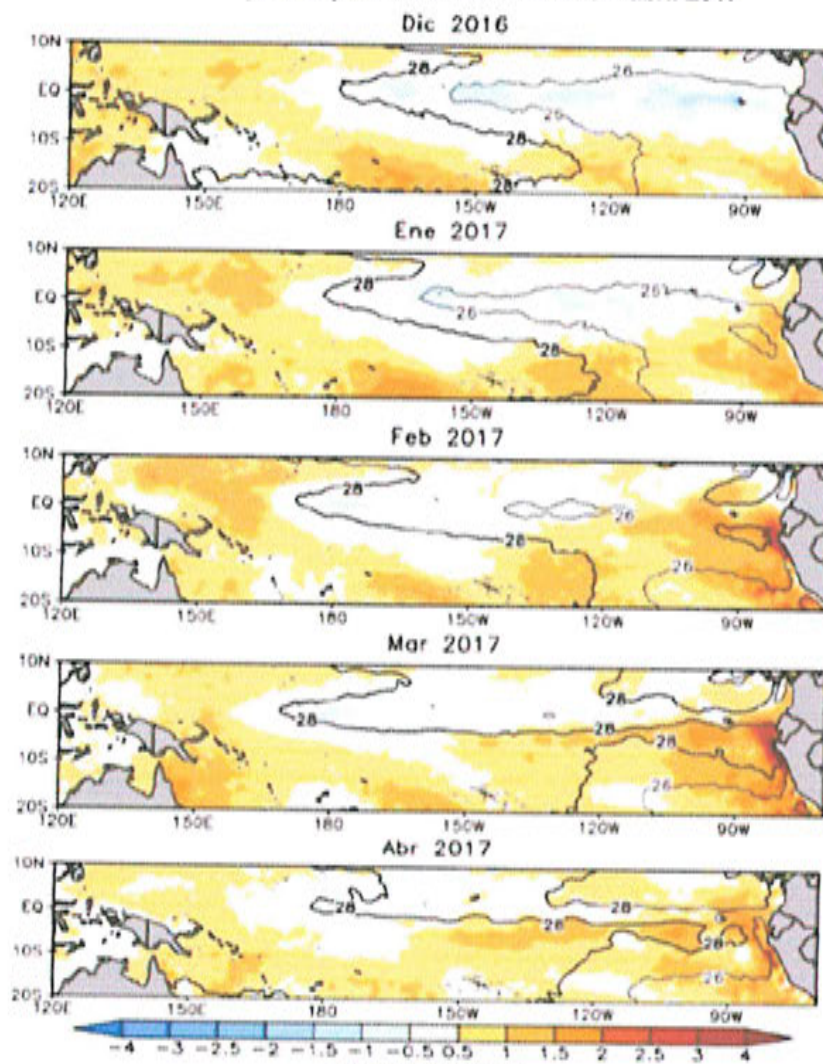
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

### 2.5.4.3 Precipitaciones extremas

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N° 5); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

**Figura 5: Anomalia de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el período diciembre 2016 – abril 2017**



Fuente: ENFEN, 2017

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

Cerca del CP. LURIGANCHO (QDA) se presentaron lluvias catalogadas como Extremadamente lluviosas durante "El Niño Costero 2017", debido a que la lluvia máxima diaria fue superior a los 16,0 mm en un día (percentil 99), llegando a acumular 19,5 mm aproximadamente el 25 de enero.

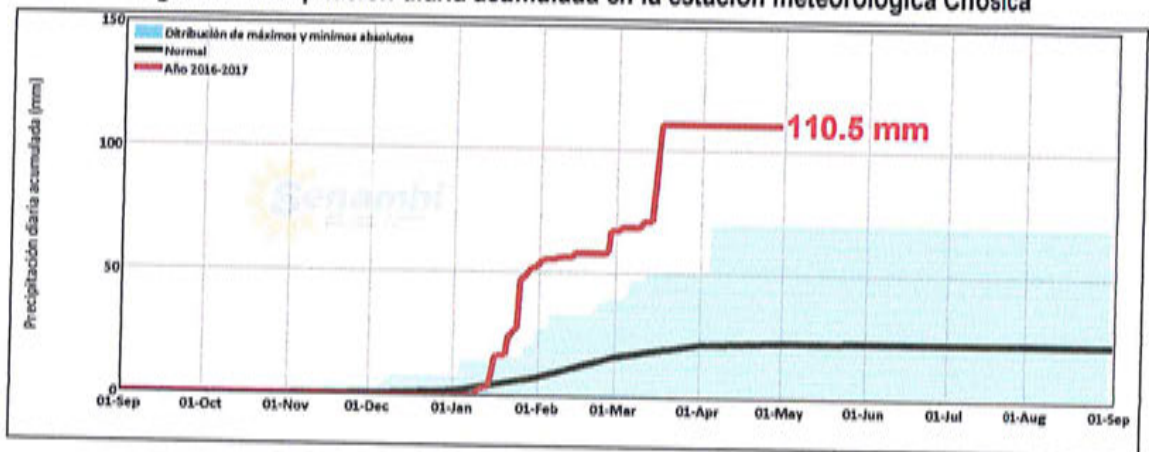




Asimismo, en la figura N° 6 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales históricas (línea negra). El periodo de retorno de la máxima lluvia diaria de la estación Chosica, durante El Niño 2017, es de 11 años.

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

Figura 6: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Chosica



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 9 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" durante el primer trimestre del año, asimismo, la frecuencia de lluvias y mayor intensidad predominaron en las partes más altas del distrito.

Gráfico 9: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lurigancho



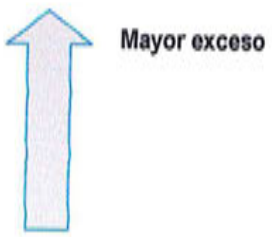
Fuente: PISCO - SENAMHI, 2017.

Ing. Julio César Floras Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.L. N° 0972017 - CENEPRD/1

**a. Descriptores del factor desencadenante**

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N° 9, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocia a los **rangos de anomalías de las precipitaciones** expresados en forma gradual. Estos rangos nos **representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media)**. En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

**Cuadro N° 9: Anomalías de lluvia durante el período enero-marzo 2017 para el CP. LURIGANCHO (QDA)**

Rango de anomalías (%)	
500-1.000 % superior a su normal climática	
300-500 % superior a su normal climática	
220-300 % superior a su normal climática	
190-220 % superior a su normal climática	
160-190 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2018.

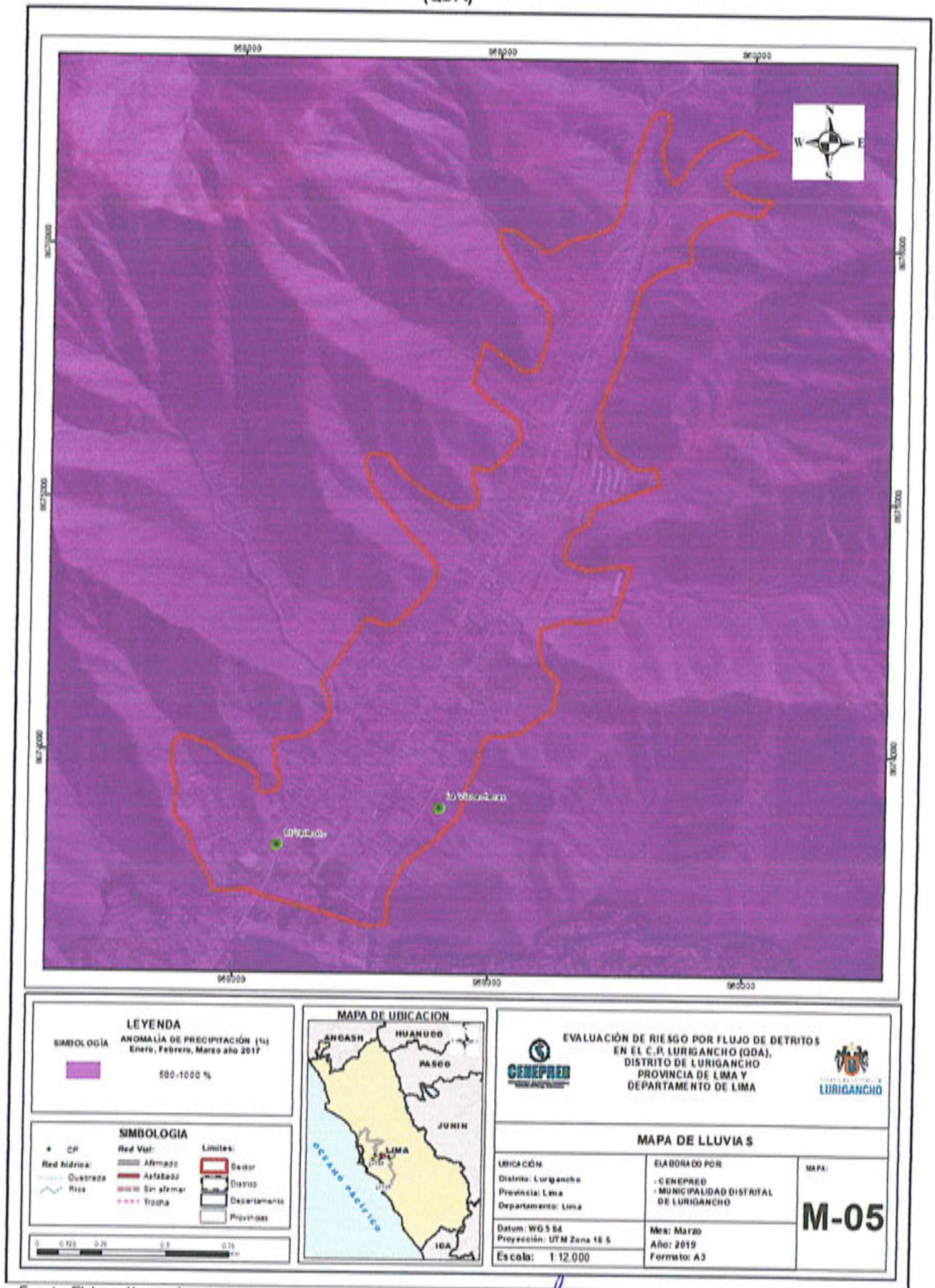
En la figura N°7, se observa que el área en tonalidad morado donde se encuentra el CP. LURIGANCHO (QDA) predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 500 y 1,000% durante el trimestre de enero a marzo 2017; cabe destacar que en las partes más altas del distrito Lurigancho también predominaron excesos de lluvias, siendo estas más frecuentes.



.....  
Ing. Julio César Flores Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/1



Figura 7: Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el CP. LURIGANCHO (QDA)



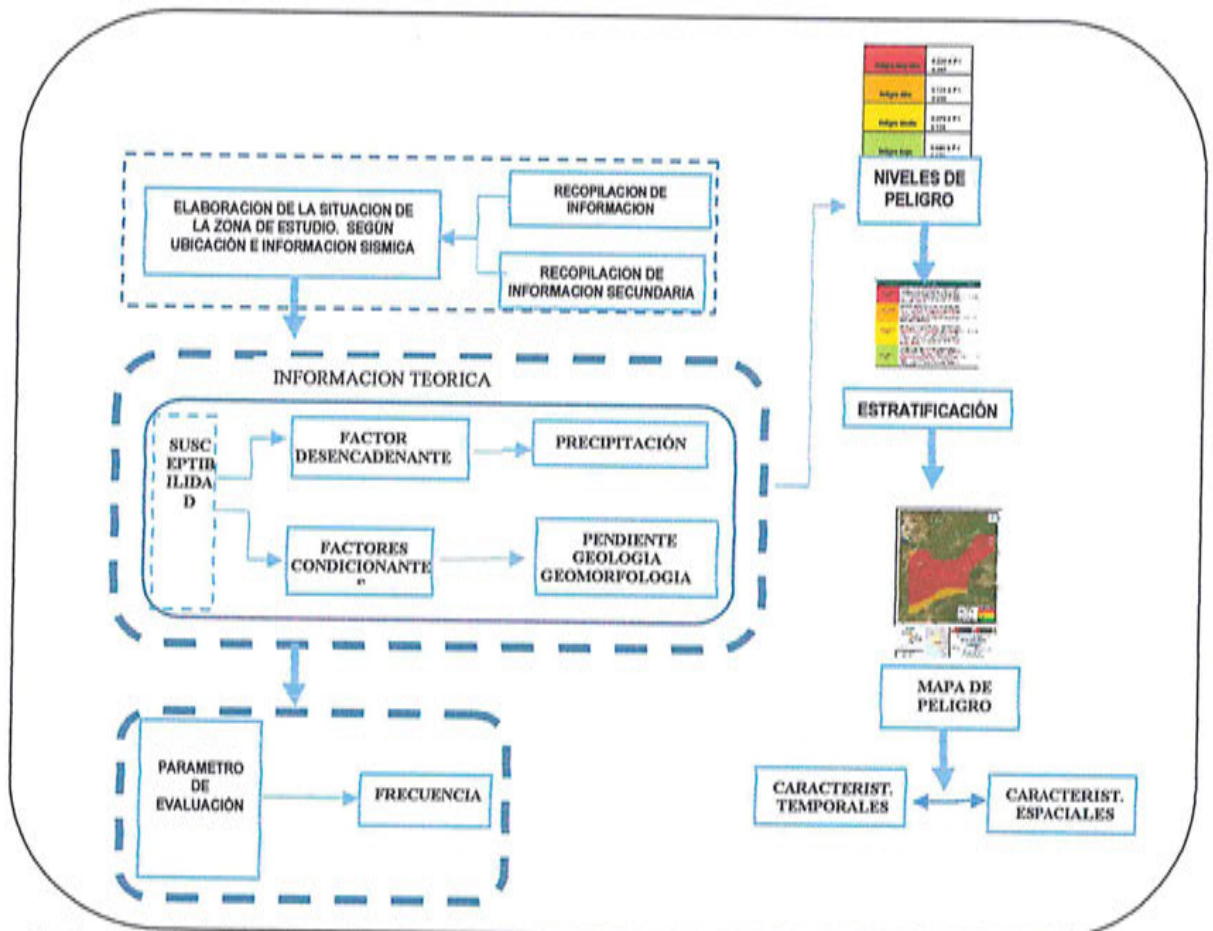
Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE PELIGROSIDAD

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el CP. LURIGANCHO (QDA), se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 10.

Grafico 10: Metodología para la determinación de Peligrosidad



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

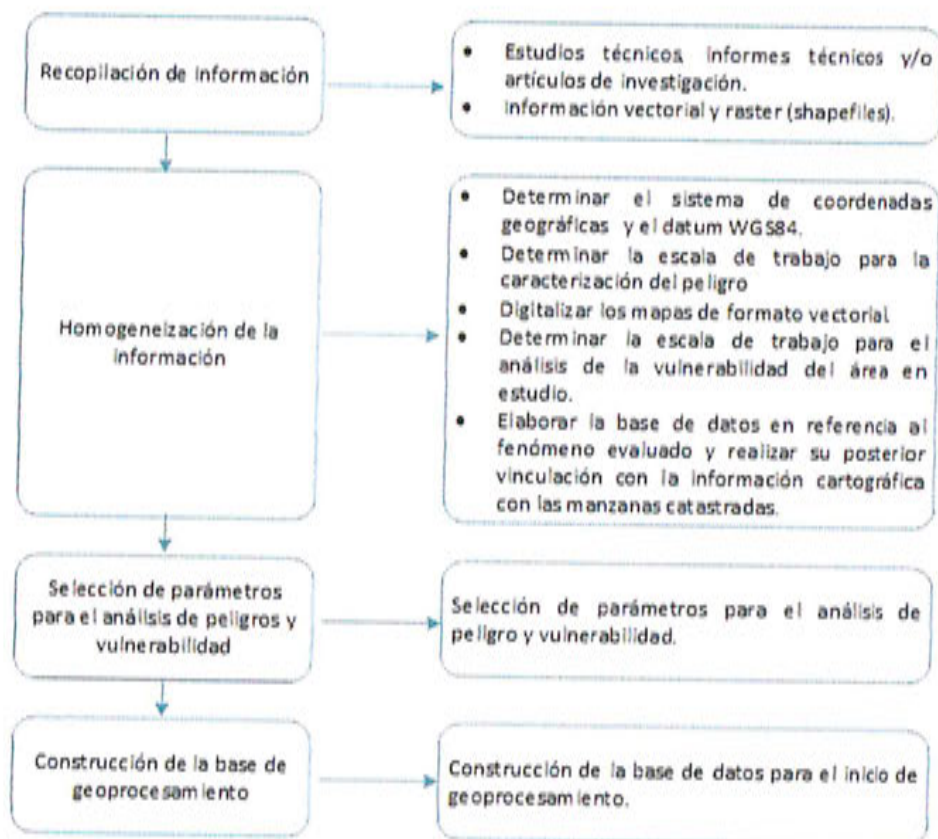
Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del CP. LURIGANCHO (QDA).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.





**Grafico 11: Flujograma general de procesos de análisis de información**



Fuente: CENEPRED

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede. Sino también, un reconocimiento in situ, análisis de la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia, que abarca el CP. LURIGANCHO (QDA), distrito de Lurigancho, provincia de Lima - departamento de Lima, y se identificó al peligro de flujo de detritos.

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

En este contexto, el CP. LURIGANCHO (QDA), presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como Extremadamente lluviosas durante "El Niño Costero 2017", debido a que la lluvia máxima diaria fue superior a los 16,0 mm en un día (percentil 99), llegando a acumular 19,5 mm aproximadamente el 25 de enero. El periodo de retorno de la máxima lluvia diaria de la estación Chosica, durante El Niño 2017, es de 11 años.

Dicho fenómeno (Flujo de detritos), afecta en mayor medida a las viviendas de condiciones precarias, ubicadas cerca cárcavas, surcos y torrenteras tomando en cuenta que la gran mayoría de viviendas son precarias, estas son más vulnerables afectando a la población, a las vías de comunicación, como se evidenció en el verano de 2017, donde las estructuras de las viviendas se vieron afectadas.

.....  
 Ing. Julio Cesar Flores Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/1

### 3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores.

El descriptor más influyente en este caso es: frecuencia. Las anomalías de las lluvias por encima de su normal climática que se producen en la cuenca del río Rimac, producen la saturación del suelo que inestabilizan las laderas de pendientes muy fuertes produciendo flujos que por efecto de la gravedad tiende a depositarse en las zonas bajas, estos fenómenos se producen anualmente, pero no a nivel de ser consideradas como Fenómeno El Niño.

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación a "Frecuencia". Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a. Parámetro de Evaluación

**Cuadro N° 10: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia**

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 11: Matriz de normalización del parámetro Frecuencia**

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.017



### 3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad en el CP. LURIGANCHO (QDA), se consideraron los siguientes factores:

**Cuadro N° 12: Factores de la Susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas

Fuente: Elaboración propia

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). A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

#### 3.6.1. ANALISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE

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

##### a. Parámetro: Precipitación:

**Cuadro N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación:**

Rango de Caudales (m3/seg)	500-1.000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática
500-1.000 % superior a su normal climática	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
300-500 % superior a su normal climática	0.33	1.00	3.00	6.00	8.00
220-300 % superior a su normal climática	0.20	0.33	1.00	4.00	6.00
190-220 % superior a su normal climática	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
160-190 % superior a su normal climática	0.11	0.13	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.63	9.42	18.33	27.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.11	0.05	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 14: Matriz de normalización del parámetro precipitación**

Rango de Caudales (m3/seg)	500-1.000 % superior a su normal climática	300-500 % superior a su normal climática	220-300 % superior a su normal climática	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	Vector Priorización
500-1.000 % superior a su normal climática	0.560	0.649	0.531	0.382	0.333	0.491
300-500 % superior a su normal climática	0.187	0.216	0.319	0.327	0.296	0.269
220-300 % superior a su normal climática	0.112	0.072	0.106	0.218	0.222	0.146
190-220 % superior a su normal climática	0.080	0.036	0.027	0.055	0.111	0.062
160-190 % superior a su normal climática	0.062	0.027	0.018	0.018	0.037	0.032

Fuente: Elaboración propia



.....  
 Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/1

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

IC	0.081
RC	0.073

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2. ANALISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

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

#### a. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

**Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes**

PARÁMETROS	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades Geológicas
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Unidades geomorfológicas	0.50	1.00	2.00
Unidades geológicas	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 16: Matriz de normalización de los factores condicionantes**

PARÁMETROS	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades Geológicas	Vector priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidades geomorfológicas	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidades geológicas	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

IC	0.005
RC	0.009

Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.L. N° 097-2017-CENEPRD/L



**b. Parámetro: Unidades geológicas**

**Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas**

UNIDADES GEOLOGICAS	Depositos proluviales (Qh-pl)	Depositos deluviales (Qh-dl)	Depositos coluviales (Q-cl)	Superunidad Santa Rosa/tonalita-diorita (Ks-st/tdi) y Superunidad Santa Rosa/tonalita-granodiorita (Ks-st/tgd)	Deposito aluvial reciente (Qr-al)
Depósitos proluviales (Qh-pl)	1.00	3.00	4.00	8.00	9.00
Depósitos deluviales (Qh-dl)	0.33	1.00	3.00	7.00	8.00
Depósitos coluviales (Q-cl)	0.25	0.33	1.00	5.00	7.00
Superunidad Santa Rosa/tonalita-diorita (Ks-st/tdi) y Superunidad Santa Rosa/tonalita-granodiorita (Ks-st/tgd)	0.13	0.14	0.20	1.00	3.00
Deposito aluvial reciente (Qr-al)	0.11	0.13	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.82	4.60	8.34	21.33	28.00
1/SUMA	0.55	0.22	0.12	0.05	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 18: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas**

UNIDADES GEOLOGICAS	Depositos proluviales (Qh-pl)	Depositos deluviales (Qh-dl)	Depositos coluviales (Q-cl)	Superunidad Santa Rosa/tonalita-diorita (Ks-st/tdi) y Superunidad Santa Rosa/tonalita-granodiorita (Ks-st/tgd)	Deposito aluvial reciente (Qr-al)	Vector de priorización
Depósitos proluviales (Qh-pl)	0.550	0.652	0.479	0.375	0.321	0.476
Depósitos deluviales (Qh-dl)	0.183	0.217	0.360	0.328	0.286	0.275
Depósitos coluviales (Q-cl)	0.137	0.072	0.120	0.234	0.250	0.163
Superunidad Santa Rosa/tonalita-diorita (Ks-st/tdi) y Superunidad Santa Rosa/tonalita-granodiorita (Ks-st/tgd)	0.069	0.031	0.024	0.047	0.107	0.056
Deposito aluvial reciente (Qr-al)	0.061	0.027	0.017	0.016	0.036	0.031

Fuente: Elaboración propia

Indice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro unidades geológicas.

IC	0.091
RC	0.082

Ing. Julio Cesar Flores Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 097-2017-CENEPRO/1

**c. Parámetro: Unidades geomorfológicas**

**Cuadro N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Vertiente deluvial (V-d)	Vertiente coluvial (V-cl)	Montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	Terrazas aluviales (T-al)
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Vertiente deluvial (V-d)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Vertiente coluvial (V-cl)	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
Montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	0.20	0.25	0.25	1.00	2.00
Terrazas aluviales (T-al)	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.16	3.92	6.45	14.50	22.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.16	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 20: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Vertiente deluvial (V-d)	Vertiente coluvial (V-cl)	Montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	Terrazas aluviales (T-al)	Vector priorización
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.463	0.511	0.465	0.345	0.364	0.430
Vertiente deluvial (V-d)	0.232	0.255	0.310	0.276	0.273	0.269
Vertiente coluvial (V-cl)	0.154	0.128	0.155	0.276	0.227	0.188
Montañas en rocas intrusivas (RM-ri)	0.093	0.064	0.039	0.069	0.091	0.071
Terrazas aluviales (T-al)	0.058	0.043	0.031	0.034	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.028
RC	0.025

**d. Parámetro: Pendiente**

**Cuadro N° 21: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

PENDIENTE	Mayor a 15°	Entre 10° a 15°	Entre 5° a 10°	Entre 3° a 5°	Menor a 3°
Mayor a 15°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Entre 10° a 15°	0.50	1.00	3.00	6.00	8.00
Entre 5° a 10°	0.20	0.33	1.00	4.00	6.00
Entre 3° a 5°	0.14	0.17	0.25	1.00	5.00
Menor a 3°	0.11	0.13	0.17	0.20	1.00
SUMA	1.95	3.63	9.42	18.20	29.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.11	0.05	0.03

Fuente: Elaboración propia

Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 097-2017-CENEPR/DI



**Cuadro N° 22: Matriz de normalización del parámetro Pendiente**

PENDIENTE	Mayor a 15°	Entre 10° a 15°	Entre 5° a 10°	Entre 3° a 5°	Menor a 3°	Vector Priorización
Mayor a 15°	0.512	0.552	0.531	0.385	0.310	0.458
Entre 10° a 15°	0.256	0.276	0.319	0.330	0.276	0.291
Entre 5° a 10°	0.102	0.092	0.106	0.220	0.207	0.145
Entre 3° a 5°	0.073	0.046	0.027	0.055	0.172	0.075
Menor a 3°	0.057	0.034	0.018	0.011	0.034	0.031

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.104
RC	0.093

### 3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos en el CP. LURIGANCHO (QDA), comprende aquellos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por flujo de detritos, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

#### 3.7.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el CP. LURIGANCHO (QDA), en el distrito de Lurigancho.

##### a. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del CP. LURIGANCHO (QDA), son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del evento de flujo de detritos, la misma que se detalla en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 23: Población expuesta**

Descripción	Cantidad	%
<b>Mujeres</b>	2270	52.56
<b>Hombres</b>	2049	47.44
<b>TOTAL</b>	4319	100.00

Fuente: Proyección de población 2013 INEI – Catastro de daños Cofopri 2017 – modificado por Equipo técnico Febrero 2019 (Trabajo de campo).

##### b. Vivienda

El área de influencia del CP. LURIGANCHO (QDA), cuenta con 2,644 predios, las cuales en su totalidad se encuentran expuestas al fenómeno de flujo de detritos.

##### c. Salud

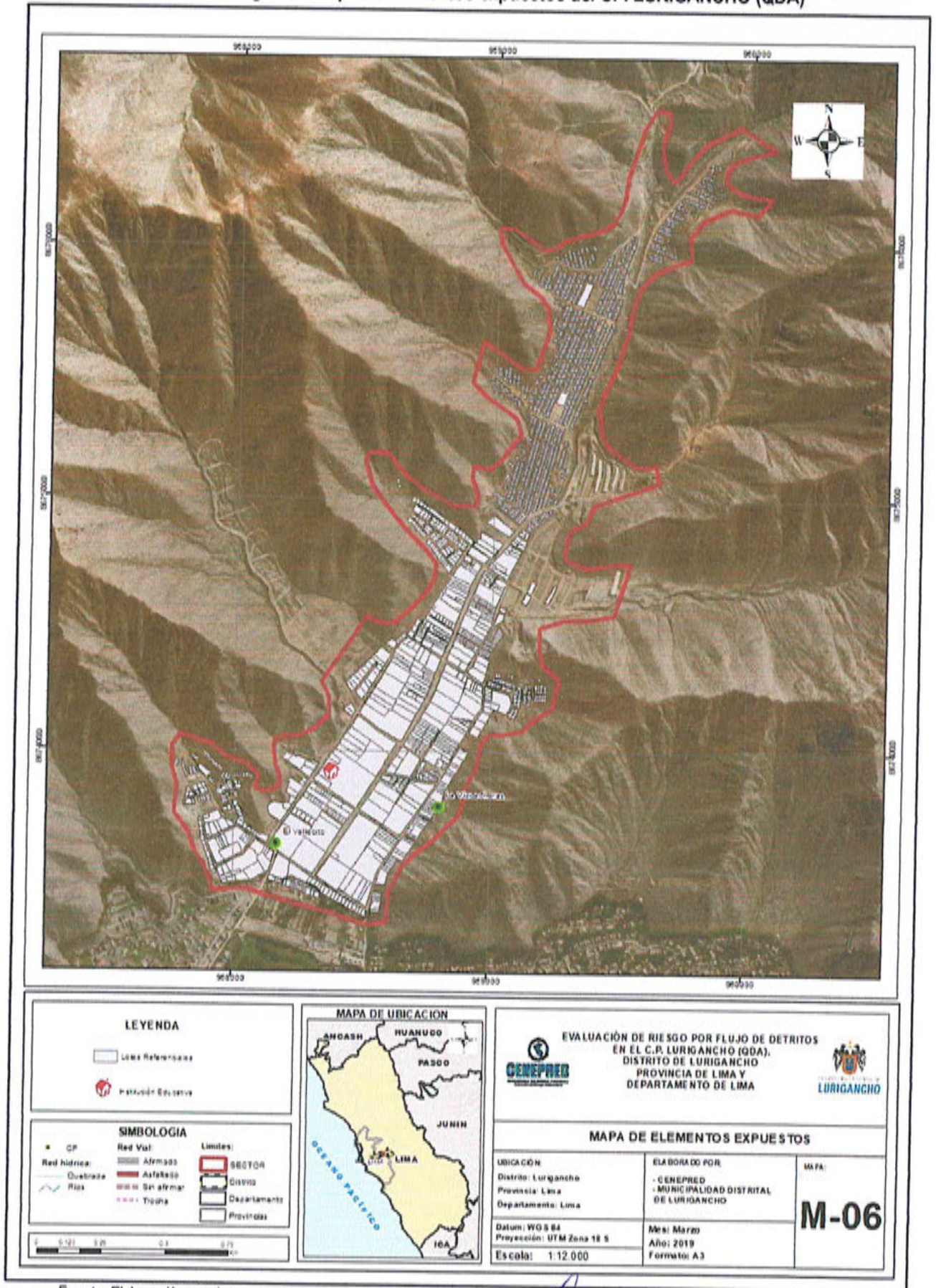
No existen centros de salud dentro del área de estudio.

##### d. Educación

La institución educativa 20955-26 Inmaculada Concepción, con un total de 41 alumnos (16 niños y 25 niñas), expuestos al peligro.



Figura 8: Mapa de elementos expuestos del CP. LURIGANCHO (QDA)



Fuente: Elaboración propia



### 3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

El análisis para la elaboración del presente escenario ante la probabilidad de flujo de detritos en el CP. LURIGANCHO (QDA) cuya anomalía de precipitación superan las normales climáticas, se considera las características El Niño costero del 2017.

#### Descripción del escenario:

- Con una intensidad mayor de 16 mm, en ocurrencia de lluvias intensas, durante un día (24 horas) con caudales que superan los 110m<sup>3</sup>/seg en la estación Chosica, se determina el nivel 4 – Alerta roja para el río Rímac, donde se recomienda ser sumamente precavido ante la ocurrencia de flujo de detritos, evitando realizar actividades cercas del río.
- Elementos expuestos como:
  - pobladores, (Aproximadamente 4,319 habitantes)
  - 2,644 viviendas.
  - servicio de energía eléctrica domiciliaria en la parte baja.
  - infraestructura vial (vía afirmada) por donde discurre el cauce principal
- Las paredes de muchas de las viviendas que son de maderas y esteras predominantemente que se encuentran en los conos de las torrenteras y cárcavas, y colindante al cauce principal de la quebrada.
- Lluvias intensas por 03 días desde las 9:00 pm hasta las 5:30 am en las zonas altas, con duración de 08 horas cada día en promedio que superan los 16.00 mm diarios.
- Geología del CP. LURIGANCHO (QDA), con depósitos proluviales y coluviales, sobre vertientes o piedemonte aluvio torrenciales y vertientes coluviales, con pendientes que superan los 10°
- Con una frecuencia del evento de por lo menos de 1 evento por año en promedio.

### 3.9. NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro N° 24: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.272	$\leq P \leq$	0.460
ALTO	0.154	$\leq P <$	0.272
MEDIO	0.076	$\leq P <$	0.154
BAJO	0.038	$\leq P <$	0.076

Fuente: Elaboración propia

  
.....  
Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPR/1

### 3.10. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGRO

Efectuado el análisis de los elementos condicionantes y desencadenante, se obtuvo como resultado la siguiente estratificación de los niveles de peligro:

**Cuadro N° 25: Estratigrafía de Peligro**

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades geomorfológicas:</b> Vertiente o piedemonte aluvio torrenciales y vertientes deluviales.</p> <p><b>Unidades geológicas:</b> Conformado por depósitos proluviales y depósitos deluviales.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terreno con pendientes mayores a 10°.</p>	$0.272 \leq P \leq 0.460$
Peligro Alto	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Geomorfología:</b> Sobre vertiente deluviales y vertientes coluviales.</p> <p><b>Geología:</b> conformado por depósitos deluviales y depósitos coluviales.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terreno con pendiente entre 5 a 10°.</p>	$0.154 \leq P < 0.272$
Peligro Medio	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Geomorfología:</b> Sobre coluviales y montañas en rocas intrusivas.</p> <p><b>Geología:</b> Conformado por la superunidad Santa Rosa.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terrenos con pendientes entre 3° a 5°</p>	$0.076 \leq P < 0.154$
Peligro Bajo	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Geomorfología:</b> Sobre Montañas en rocas intrusivas y terrazas aluviales.</p> <p><b>Geología:</b> Conformado por depósitos aluviales recientes.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terrenos con pendientes menores a 3°</p>	$0.038 \leq P < 0.076$

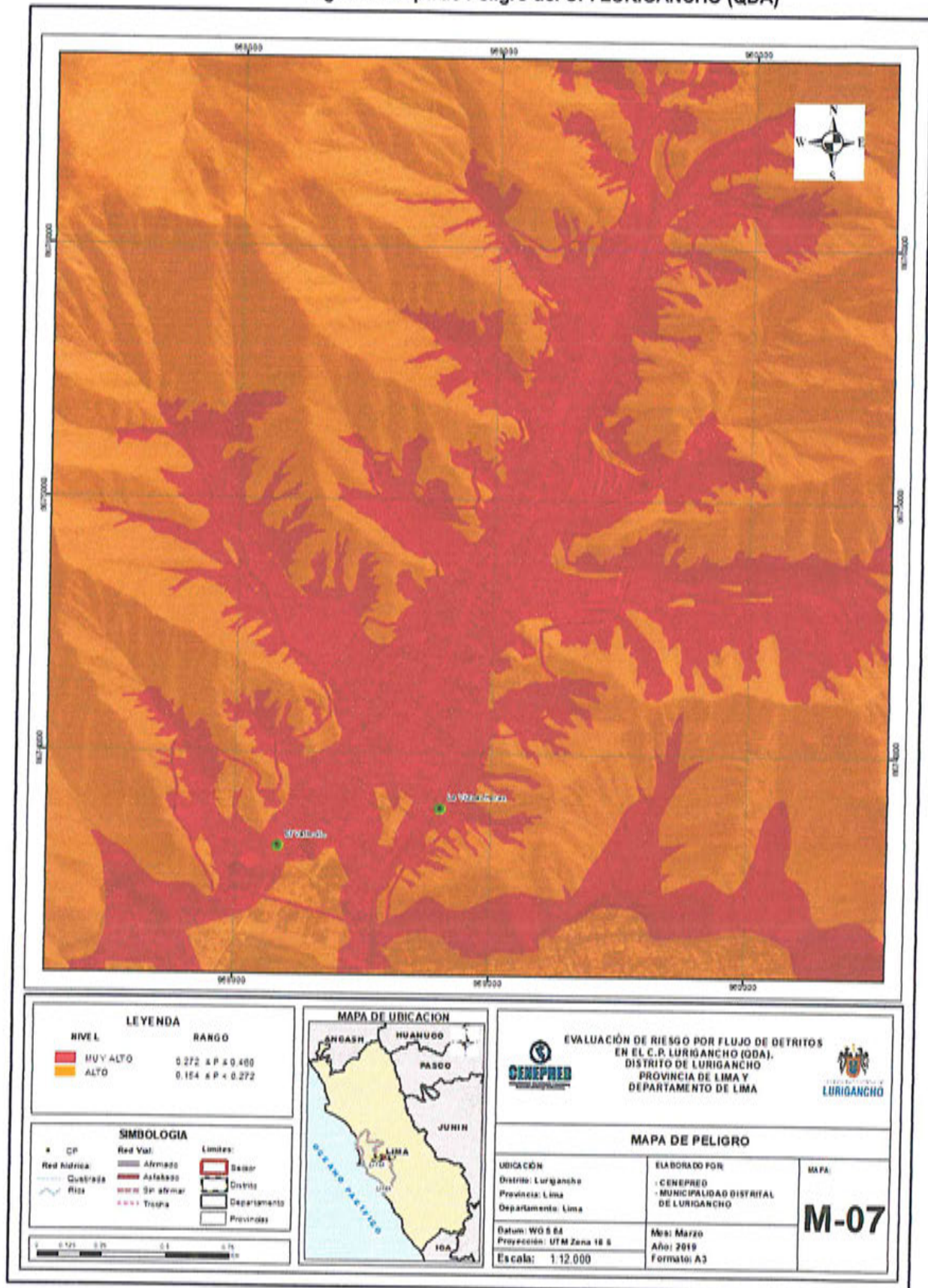
Fuente: Elaboración propia

.....  
 Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.L. N° 097-2017-CENEPR-RED/1



3.11. MAPA DE PELIGRO

Figura 9: Mapa de Peligro del CP. LURIGANCHO (QDA)



Fuente: Elaboración propia

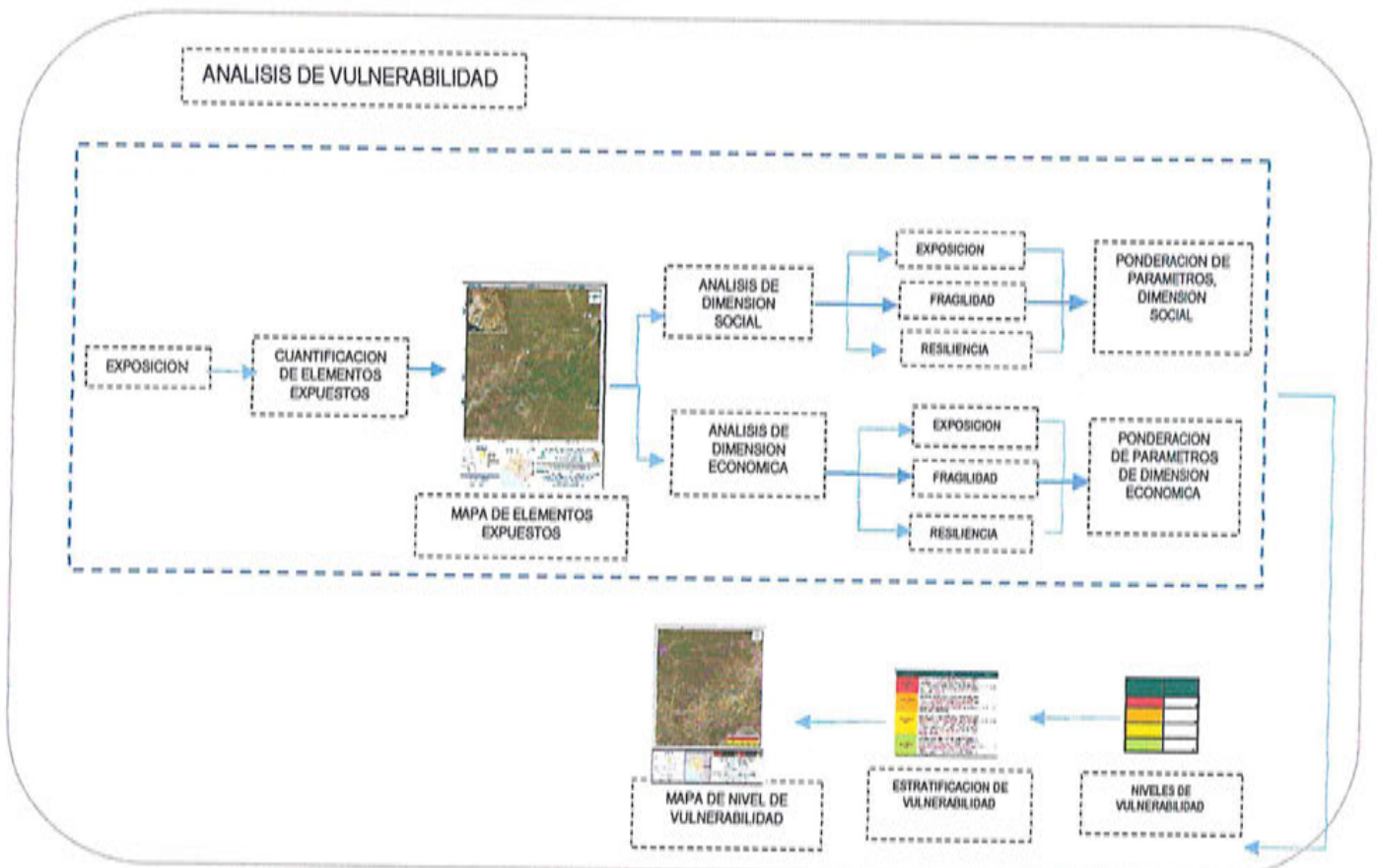
Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPRD/L

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto correspondiente al CP. LURIGANCHO (QDA) se ha trabajado de manera semicuantitativa. Para lo cual se ha desarrollado la siguiente metodología:

Grafico 12: Metodología para análisis de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el CP. LURIGANCHO (QDA), se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de acuerdo a cada dimensión.

### 4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro N° 26: Matriz de comparación de pares: Parámetro de Dimensión Social

DESCRIPTORES	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
Suma	1.53	4.33	9.00
1/suma	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro N° 27: Matriz de normalización: Dimensión social**

DESCRIPTORES	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro: dimensión social**

IC	0.0194
RC	0.0369

#### 4.2.1. Análisis de la EXPOSICIÓN EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

##### a. Parámetro: Grupo etario

**Cuadro N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupo etario**

DESCRIPTORES	Menor de 1 año	De 1 a 5 años	Mayores de 60 años	De 5 a 15 años	De 15 a 60 años
Menor a 1 año	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 1 a 5 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Mayores de 60 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 5 a 15 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 15 a 60 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/suma	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 29: Matriz de normalización del parámetro: Grupo etario**

DESCRIPTORES	Menor de 1 año	De 1 a 5 años	Mayores de 60 años	De 5 a 15 años	De 15 a 60 años	Vector de priorización
Menor a 1 año	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 1 a 5 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Mayores de 60 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 5 a 15 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 15 a 60 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

**Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Grupo etario**

IC	0.0598
RC	0.0536

.....  
 Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 097-2017-CENE-RED/J

#### 4.2.2. Análisis de la FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

##### a. Parámetro: Acceso a los servicios de agua potable

**Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Agua Potable**

DESCRIPTORES	No tiene	Pozo, Noria, acequia, río u otro similar	Cisterna, Camión y otro similar	Pilón de uso público	Red Pública
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pozo, Noria, acequia, río u otro similar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cisterna, Camión y otro similar	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pilón de uso público	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red Pública	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/suma	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 31: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios de agua potable**

DESCRIPTORES	No tiene	Pozo, Noria, acequia, río u otro similar	Cisterna, Camión y otro similar	Pilón de uso público	Red Pública	Vector de priorización
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Pozo, Noria, acequia, río u otro similar	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cisterna, Camión y otro similar	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Pilón de uso público	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Red Pública	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

#### Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Acceso a los servicios de agua potable

IC	0.0607
RC	0.0544

##### b. Parámetro: Acceso a servicios de alcantarillado

**Cuadro N° 32: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de alcantarillado.**

DESCRIPTORES	No tiene	Río, acequia, canal	Pozo ciego/ negro, letrina	Pozo séptico	Red pública
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Río, acequia, canal	0.33	1.00	4.00	5.00	6.00
Pozo ciego/ negro, letrina	0.20	0.25	1.00	2.00	5.00
Pozo séptico	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Red pública	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
Suma	1.80	4.62	10.70	15.33	23.00
1/suma	0.56	0.22	0.09	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

.....  
 Ing. Julio Cesar Flores Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 087-2017-CENEPR/EDJ



**Cuadro N° 33: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios de Alcantarillado**

DESCRIPTORES	No tiene	Río, acequia, canal	Pozo ciego/ negro letrina	Pozo séptico	Red pública	Vector de priorización
No tiene	0.555	0.650	0.467	0.457	0.348	0.495
Río, acequia, canal	0.185	0.217	0.374	0.326	0.261	0.272
Pozo ciego/ negro, letrina	0.111	0.054	0.093	0.130	0.217	0.121
Pozo séptico	0.079	0.043	0.047	0.065	0.130	0.073
Red pública	0.069	0.036	0.019	0.022	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso a los servicios de alcantarillado

IC	0.1062
RC	0.0952

**c. Parámetro: Acceso a Servicios de Energía Eléctrica:**

**Cuadro N° 34: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica.**

DESCRIPTORES	No tiene	Vela	Lámpara, linterna	Generador, batería o paneles solares	Red pública
No tiene	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Vela	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Lámpara, linterna	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Generador, batería o paneles solares	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/suma	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

**Cuadro N° 35: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica**

DESCRIPTORES	No tiene	Vela	Lámpara, linterna	Generador, batería o paneles solares	Red Pública	Vector de Priorización
No tiene	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Vela	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Lámpara, linterna	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Generador, batería o paneles solares	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Red Pública	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: acceso a los servicios de energía eléctrica

IC	0.0474
RC	0.0425

.....  
 Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.L. N° 097-2017-CENEPR-RED/J



**d. Ponderación de parámetros de la fragilidad de la dimensión social**

**Cuadro N° 36: Matriz de comparación de pares del parámetro: ponderación de la fragilidad social**

DESCRIPTORES	Acceso a los servicios de agua potable	Servicio de energía eléctrica	Servicio de alcantarillado
Acceso a los servicios de agua potable	1.00	3.00	5.00
Servicio de energía eléctrica	0.33	1.00	3.00
Servicio de alcantarillado	0.20	0.33	1.00
Suma	1.53	4.33	9.00
1/suma	0.65	0.23	0.11

**Cuadro N° 37: Matriz de normalización del parámetro: ponderación de la fragilidad social**

DESCRIPTORES	Acceso a los servicios de agua potable	Servicio de energía eléctrica	Servicio de alcantarillado	Vector de priorización
Acceso a los servicios de agua potable	0.652	0.692	0.556	0.633
Servicio de energía eléctrica	0.217	0.231	0.333	0.260
Servicio de alcantarillado	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Ponderación de la fragilidad social

IC	0.0194
RC	0.0369

**4.2.3. Análisis de la RESILIENCIA EN LA DIMENSIÓN SOCIAL**

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

**a. Parámetro: Conocimiento local sobre ocurrencia de desastres:**

**Cuadro N° 38: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local de ocurrencia de desastres**

DESCRIPTORES	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/suma	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro N° 39: Matriz de normalización del parámetro conocimiento local de ocurrencia de desastres**

DESCRPTORES	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector de priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro conocimiento local de ocurrencia de desastres

IC	0.0474
RC	0.0425

#### 4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Cuadro N° 40: Parámetro de Dimensión Económica**

Componentes	Peso	%
FRAGILIDAD	0.7	70
RESILIENCIA	0.3	30
SUMA	1	100

Fuente: Elaboración propia

##### 4.3.1. Análisis de la FRAGILIDAD en la dimensión económica:

###### a. Ponderación de parámetro de: Estado de conservación

**Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación**

DESCRPTORES	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	3.00	4.00	5.00	8.00
Mala	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Buena	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy buena	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
Suma	1.91	4.75	8.58	13.33	22.00
1/suma	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de conservación**

DESCRIPTORES	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector de priorización
Muy mala	0.524	0.632	0.466	0.375	0.364	0.472
Mala	0.175	0.211	0.350	0.300	0.273	0.262
Regular	0.131	0.070	0.117	0.225	0.182	0.145
Buena	0.105	0.053	0.039	0.075	0.136	0.082
Muy buena	0.066	0.035	0.029	0.025	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Estado de conservación.

IC	0.0618
RC	0.0554

**b. Ponderación de parámetro de: Material predominante en paredes:**

**Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en paredes**

DESCRIPTORES	Estera, palos	Adobe, Tapial, quincha	Piedra con cemento	Ladrillos	Bloques de cemento
Estera, palos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Adobe, Tapial, quincha	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Piedra con cemento	0.20	0.25	1.00	3.00	5.00
Ladrillos	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Bloques de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.79	4.59	10.53	16.33	25.00
1/suma	0.56	0.22	0.09	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 44: Matriz de normalización del parámetro: Material predominante en paredes.**

DESCRIPTORES	Estera, palos	Adobe, Tapial, quincha	Piedra con cemento	Ladrillos	Bloques de cemento	Vector de Priorización
Estera, palos	0.560	0.653	0.475	0.429	0.360	0.495
Adobe, Tapial, quincha	0.187	0.218	0.380	0.306	0.280	0.274
Piedra con cemento	0.112	0.054	0.095	0.184	0.200	0.129
Ladrillos	0.080	0.044	0.032	0.061	0.120	0.067
Bloques de cemento	0.062	0.031	0.019	0.020	0.040	0.034

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante en paredes:

IC	0.0745
RC	0.0668



c. Ponderación de parámetro de: Material predominante en techos:

Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en techos

DESCRIPTORES	Estera, palos u otro material	Plástico	Paja / Madera	Calamina	Concreto
Estera, palos u otro material	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Plástico	0.33	1.00	5.00	6.00	7.00
Paja / Madera	0.20	0.20	1.00	3.00	5.00
Calamina	0.13	0.17	0.33	1.00	3.00
Concreto	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.77	4.51	11.53	18.33	25.00
1/suma	0.57	0.22	0.09	0.05	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 46: Matriz de normalización del parámetro: Material predominante en techos

DESCRIPTORES	Sin techo	Palos, plástico	Madera	Calamina	Concreto	Vector de Priorización
Sin techo	0.566	0.665	0.434	0.436	0.360	0.492
Palos, plástico	0.187	0.222	0.434	0.327	0.280	0.290
Madera	0.113	0.044	0.087	0.164	0.200	0.122
Calamina	0.071	0.037	0.029	0.055	0.120	0.062
Concreto	0.063	0.032	0.017	0.018	0.040	0.034

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material predominante en techos:

IC	0.0915
RC	0.0820

d. Ponderación de parámetros de la fragilidad de la dimensión económica

Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro: ponderación de la fragilidad social

DESCRIPTORES	Material predominante en paredes	Estado de conservación del predio	Material predominante en techos
Material predominante en paredes	1.00	3.00	6.00
Estado de conservación del predio	0.33	1.00	3.00
Material predominante en techos	0.17	0.33	1.00
Suma	1.50	4.33	10.00
1/suma	0.67	0.23	0.10

**Cuadro N° 48: Matriz de normalización del parámetro: ponderación de la fragilidad social**

DESCRIPTORES	Material predominante en paredes	Estado de conservación del predio	Material predominante en techos	Vector de priorización
Material predominante en paredes	0.665	0.692	0.600	0.652
Estado de conservación del predio	0.222	0.231	0.300	0.251
Material predominante en techos	0.113	0.077	0.100	0.097

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Ponderación de la fragilidad social

IC	0.0130
RC	0.0247

#### 4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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 familiar promedio.

**Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio**

DESCRIPTORES	Menos de 930 soles	Entre 931 a 1500 Soles	Entre 1501 a 2000 Soles	Entre 2001 a 2500 Soles	Más de 2500 Soles
Menos de 930 soles	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Entre 931 a 1500 Soles	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Entre 1501 a 2000 Soles	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 2001 a 2500 Soles	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Más de 2500 Soles	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Suma	1.79	4.68	9.53	16.50	24.00
1/suma	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 50: Matriz de normalización del parámetro Ingreso familiar promedio**

DESCRIPTORES	Menos de 930 soles	Entre 931 a 1500 Soles	Entre 1501 a 2000 Soles	Entre 2001 a 2500 Soles	Más de 2500 Soles	Vector de priorización
Menos de 930 soles	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
Entre 931 a 1500 Soles	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
Entre 1501 a 2000 Soles	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
Entre 2001 a 2500 Soles	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
Más de 2500 Soles	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ingreso Familiar promedio

IC	0.0467
RC	0.0419



#### 4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N° 51: Niveles de vulnerabilidad

RANGO			NIVEL
0.267	$\leq V \leq$	0.496	Muy alta
0.134	$\leq V <$	0.267	Alta
0.068	$\leq V <$	0.134	Media
0.036	$\leq V <$	0.068	Baja

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 52: Estratificación de la vulnerabilidad

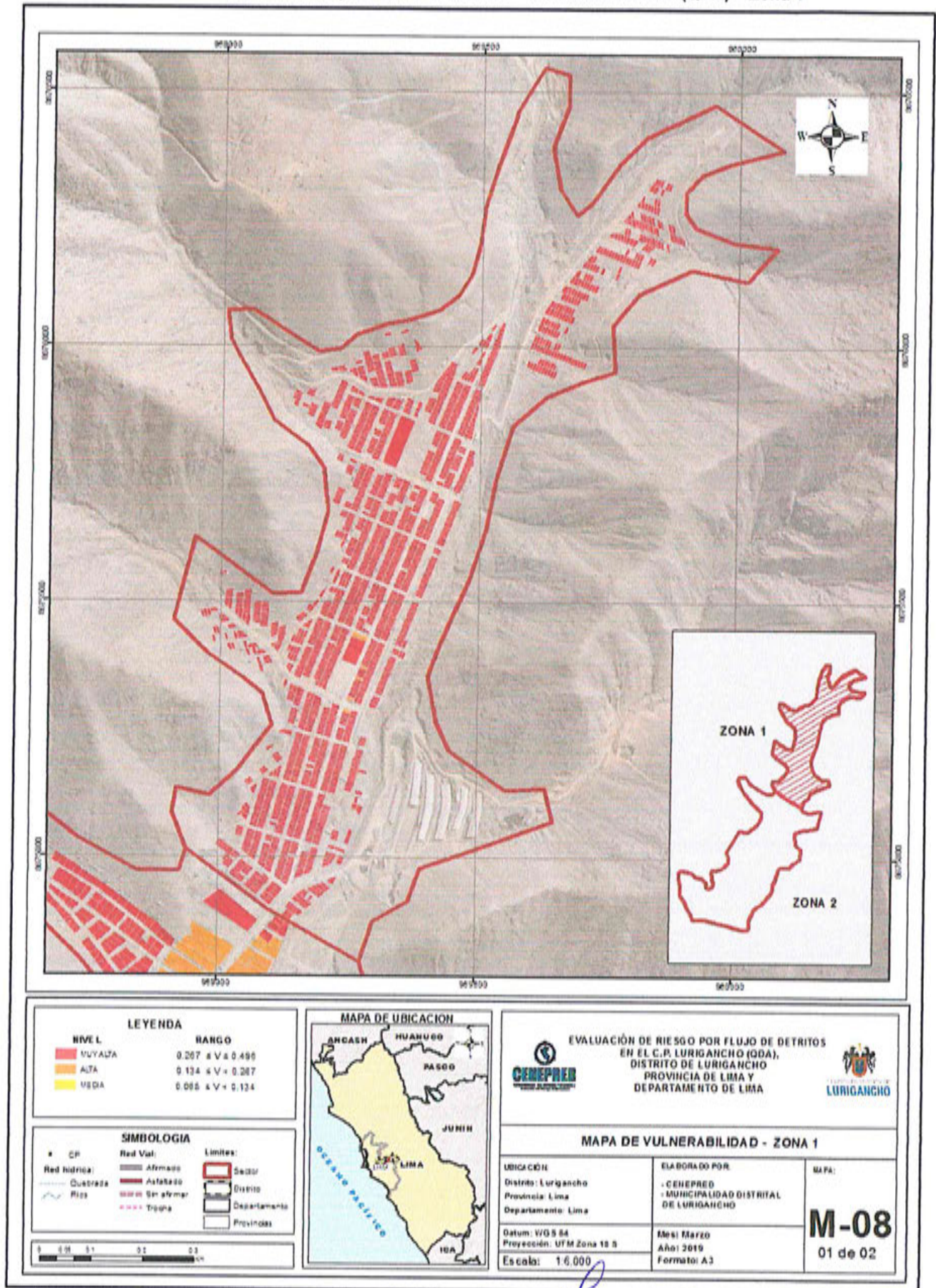
Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad muy alta	<p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b>  <b>Exposición:</b> Grupo vulnerable menor a 1 año e infantes de 1 a 5 años  <b>Fragilidad:</b> Servicios básicos insatisfechos, no cuentan con servicios de agua potable, ni desagüe ni energía eléctrica.  <b>Resiliencia:</b> Existe desconocimiento de la población sobre la ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b>  <b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación entre muy malo a malo, techos entre palos, tranzas de madera y plásticos, y paredes de madera.  <b>Resiliencia:</b> Remuneración por debajo del sueldo mínimo.</p>	$0.267 \leq V \leq 0.496$
Vulnerabilidad alta	<p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b>  <b>Exposición:</b> Grupo vulnerable infantes de 1 a 5 años y mayores de 65 años  <b>Fragilidad:</b> Servicios básicos insatisfechos, el acceso al agua a través de camión cisterna, disposición de excretas en ríos, canales, energía eléctrica a través de velas y/o lámparas.  <b>Resiliencia:</b> población con escaso conocimiento de ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b>  <b>Fragilidad:</b> Estado de conservación de las viviendas Malo, material de paredes de abobe, tapial o quincha, techos de paja.  <b>Resiliencia:</b> Ingresos promedio mensual entre S/. 930 a S/. 1,500 soles</p>	$0.134 \leq V < 0.267$
Vulnerabilidad media	<p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b>  <b>Exposición:</b> Grupo vulnerable 5 a 15 años.  <b>Fragilidad:</b> Energía eléctrica a través de red pública, generador o paneles solares, el acceso a los servicios de agua se da a través de red pública y la disposición de excretas a través de letrinas, pozo ciego, etc.  <b>Resiliencia:</b> población con regular conocimiento de ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b>  <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular a bueno, material predominante de paredes de ladrillo y techos de calamina.  <b>Resiliencia:</b> Con ingreso promedio mensual entre S/. 1500.00 a S/. 2,000.00 soles</p>	$0.068 \leq V < 0.134$
Vulnerabilidad baja	<p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b>  <b>Exposición:</b> Grupo etario mayor de 15 años y menor de 60 años  <b>Fragilidad:</b> Viviendas con servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica conectadas a la red pública.  <b>Resiliencia:</b> Población con conocimiento de ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b>  <b>Fragilidad:</b> materiales predominantes en paredes es entre ladrillo y bloques de cemento. Los techos son concreto armado. El estado de conservación de la edificación es bueno o muy Bueno.  <b>Resiliencia:</b> Con ingresos mensuales que superan los 2,000 Soles.</p>	$0.036 \leq V < 0.068$

Fuente: Elaboración propia



4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD:

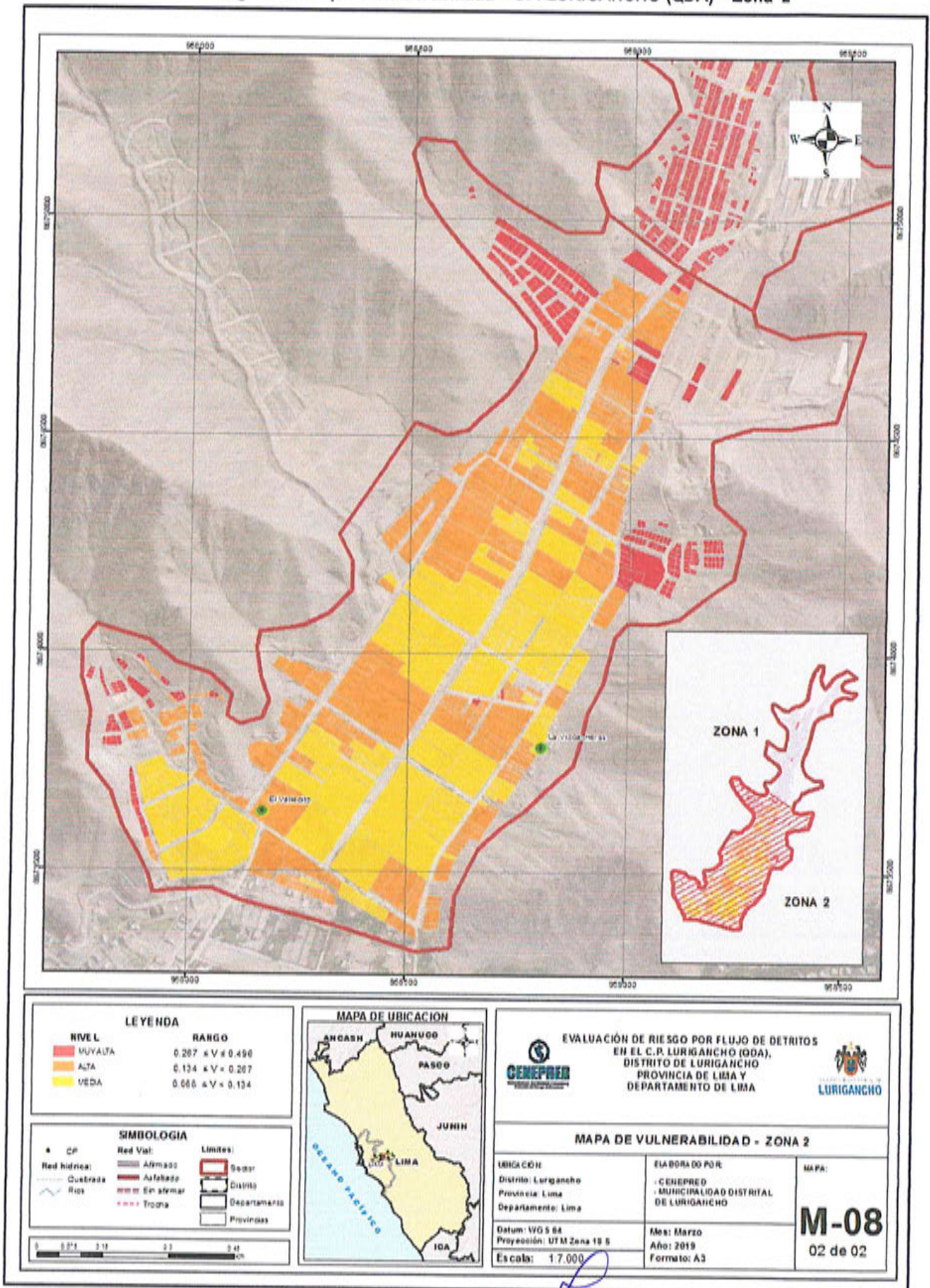
Figura 10: Mapa de vulnerabilidad – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 1



Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.



Figura 11: Mapa de vulnerabilidad – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 2



Fuente: Elaboración propia – Trabajo de campo Febrero de 2019.

Ing. Julio César Flores Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097/2017 - CENEPRD/L

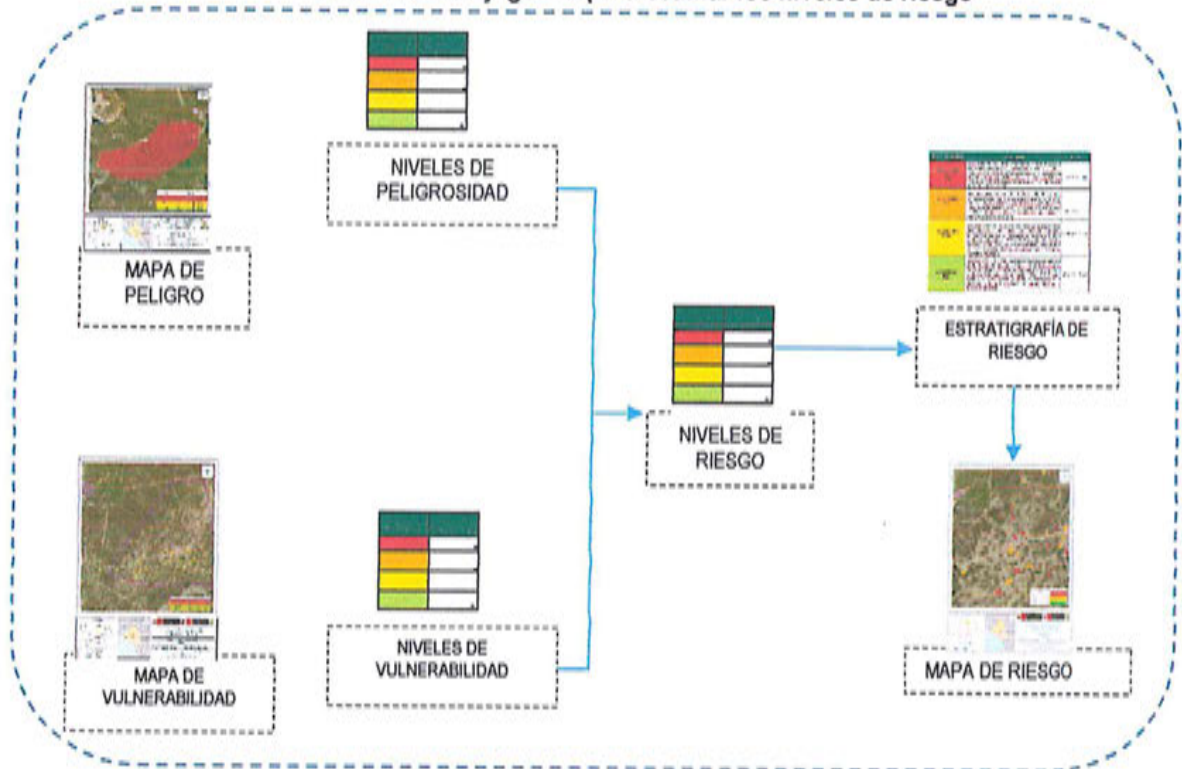


## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

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

Gráfico 13: Flujograma para estimar los niveles de riesgo



### 5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

#### 5.2.1 NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgos por flujo de detritos en el CP. LURIGANCHO (QDA), del distrito de Lurigancho se detallan a continuación:

Cuadro N° 53: Niveles del Riesgo

NIVEL	VALOR		
MUY ALTO	0.073	$\leq R \leq$	0.228
ALTO	0.021	$\leq R <$	0.073
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.021
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.005

Fuente: Elaboración propia

#### 5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por flujo de detritos en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro N° 54: Matriz de niveles del Riesgo

Método Simplificado Determinación del Nivel del Riesgo					
PMA	0.460	0.031	0.062	0.123	0.228
PA	0.272	0.018	0.036	0.073	0.135
PM	0.154	0.010	0.021	0.041	0.076
PB	0.076	0.005	0.010	0.020	0.038
		0.068	0.134	0.267	0.496
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-01- CENEPR-REDI



### 5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro N° 55: Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo muy alto	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades geomorfológicas:</b> Vertiente o piedemonte aluvio torrenciales y vertientes deluviales.</p> <p><b>Unidades geológicas:</b> Conformado por depósitos proluviales y depósitos deluviales.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terreno con pendientes mayores a 10°.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b></p> <p><b>Exposición:</b> Grupo vulnerable menor a 1 año e infantes de 1 a 5 años</p> <p><b>Fragilidad:</b> Servicios básicos insatisfechos, no cuentan con servicios de agua potable, ni desagüe ni energía eléctrica.</p> <p><b>Resiliencia:</b> Existe desconocimiento de la población sobre la ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b></p> <p><b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación entre muy malo a malo, techos entre palos, trazas de madera y plásticos, y paredes de madera.</p> <p><b>Resiliencia:</b> Remuneración por debajo del sueldo mínimo.</p>	$0.073 \leq R \leq 0.228$
Riesgo alto	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades geomorfológicas:</b> Sobre vertiente deluviales y vertientes coluviales.</p> <p><b>Unidades geológicas:</b> conformado por depósitos deluviales y depósitos coluviales.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terreno con pendiente entre 5 a 10°.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b></p> <p><b>Exposición:</b> Grupo vulnerable infantes de 1 a 5 años y mayores de 65 años</p> <p><b>Fragilidad:</b> Servicios básicos insatisfechos, el acceso al agua a través de camión cisterna, disposición de excretas en ríos, canales, energía eléctrica a través de velas y/o lámparas.</p> <p><b>Resiliencia:</b> población con escaso conocimiento de ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b></p> <p><b>Fragilidad:</b> Estado de conservación de las viviendas Malo, material de paredes de abobe, tapial o quincha, techos de paja.</p> <p><b>Resiliencia:</b> Ingresos promedio mensual entre S/. 930 a S/. 1,500 soles</p>	$0.021 \leq R < 0.073$
Riesgo medio	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades geomorfológicas:</b> Sobre coluviales y montañas en rocas intrusivas.</p> <p><b>Unidades geológicas:</b> Conformado por la superunidad Santa Rosa.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terrenos con pendientes entre 3° a 5°</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b></p> <p><b>Exposición:</b> Grupo vulnerable 5 a 15 años.</p> <p><b>Fragilidad:</b> Energía eléctrica a través de red pública, generador o paneles solares, el acceso a los servicios de agua se da a través de red pública y la disposición de excretas a través de letrinas, pozo ciego, etc.</p> <p><b>Resiliencia:</b> población con regular conocimiento de ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b></p> <p><b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular a bueno, material predominante de paredes de ladrillo y techos de calamina.</p> <p><b>Resiliencia:</b> Con ingreso promedio mensual entre S/. 1500.00 a S/. 2,000.00 soles</p>	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo bajo	<p><b>Precipitación:</b> Anomalia de precipitación entre 500 – 1000% superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades geomorfológicas:</b> Sobre Montañas en rocas intrusivas y terrazas aluviales.</p> <p><b>Unidades geológicas:</b> Conformado por depósitos aluviales recientes.</p> <p><b>Pendiente:</b> Terrenos con pendientes menores a 3°</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL:</b></p> <p><b>Exposición:</b> Grupo etario mayor de 15 años y menor de 60 años</p> <p><b>Fragilidad:</b> Viviendas con servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica conectadas a la red pública.</p> <p><b>Resiliencia:</b> Población con conocimiento de ocurrencia de desastres.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</b></p> <p><b>Fragilidad:</b> materiales predominantes en paredes es entre ladrillo y bloques de cemento. Los techos son concreto armado. El estado de conservación de la edificación es bueno o muy Bueno.</p> <p><b>Resiliencia:</b> Con ingresos mensuales que superan los 2,000 Soles.</p>	$0.001 \leq R < 0.005$

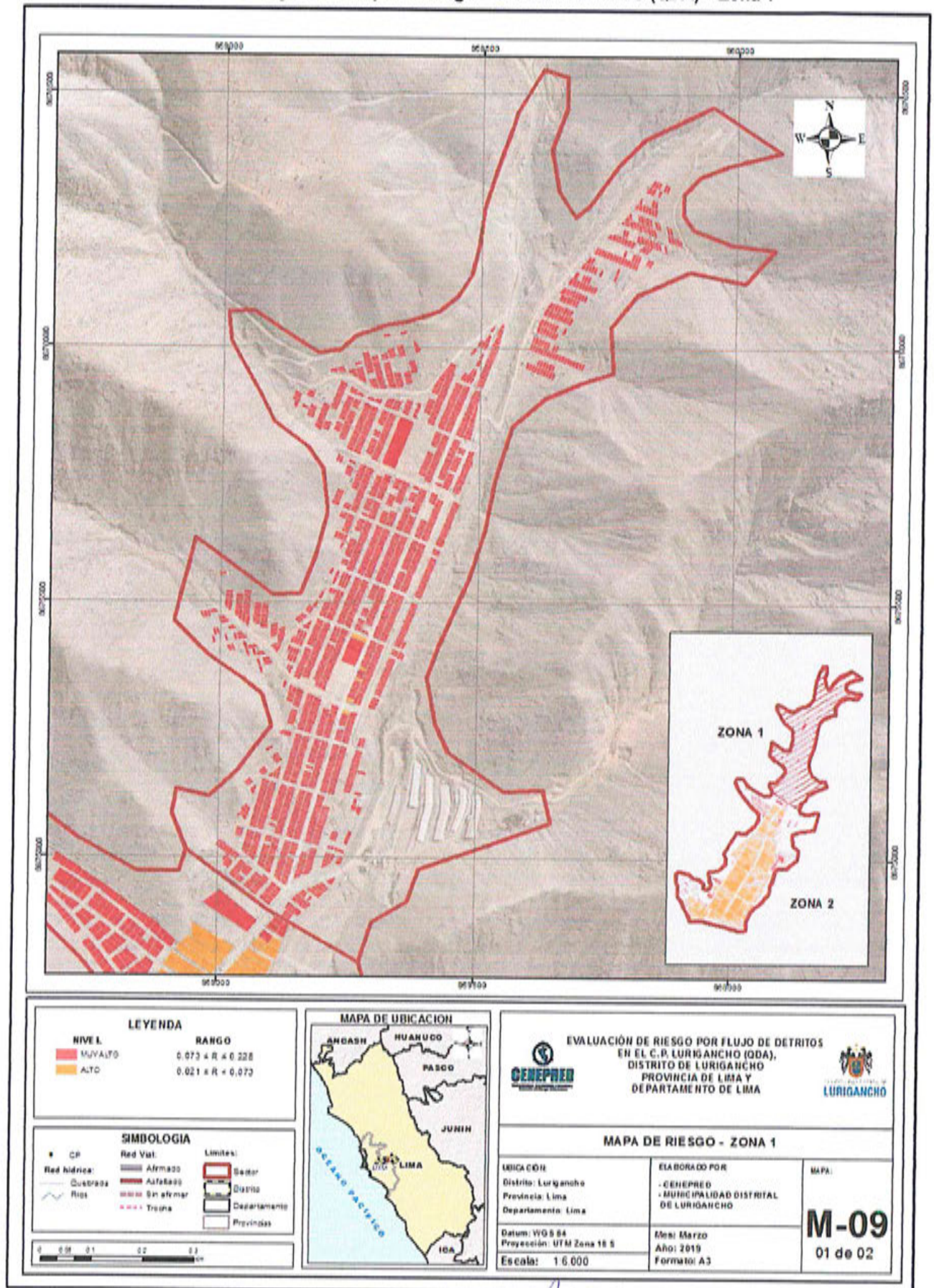
Fuente: Elaboración propia

.....  
 Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 097-2017-CENEPREDI



5.2.4. MAPAS DE RIESGO

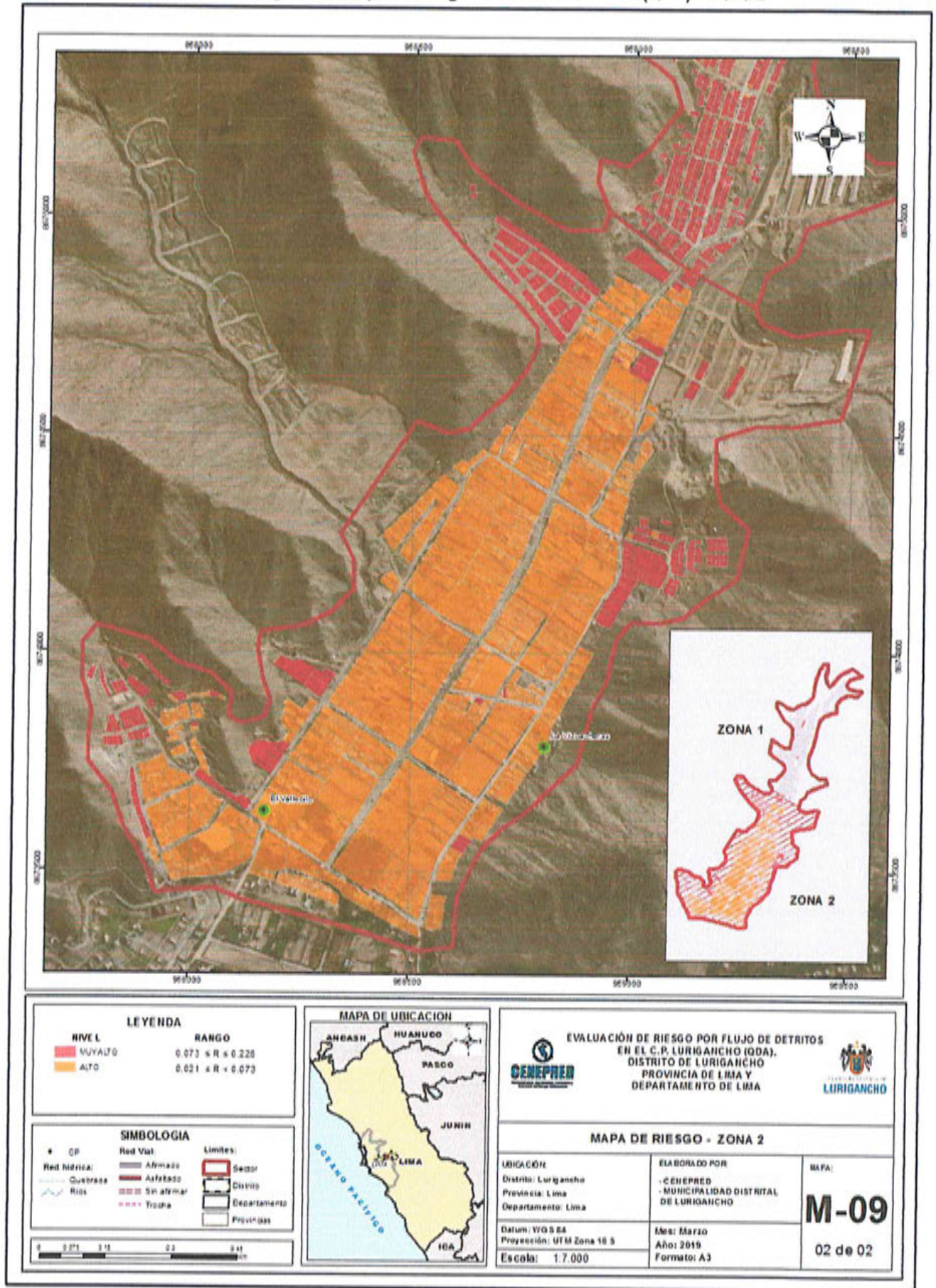
Figura 12: Mapa de riesgo – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 1



Fuente: Elaboración propia



Figura 13: Mapa de riesgo – CP. LURIGANCHO (QDA) – Zona 2



Fuente: Elaboración propia



### 5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (Cualitativas y cuantitativas)

Como parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que se podrían generar en el área de influencia del evento analizado en el CP. LURIGANCHO (QDA), a consecuencia del impacto del peligro de flujo de detritos.

En total se han identificado 2644 predios, de los cuales 619 predios se encuentran en riesgo Alto y 2025 predios en riesgo muy alto, esto debido más que todo a la precariedad de las viviendas, mayormente de madera y esteras sin servicios básicos y a la exposición ante el peligro ya que estos se encuentran dentro de una zona de peligro muy alto. Como se pudo verificar in situ, la gran mayoría de las edificaciones ubicadas en la cabecera de la quebrada se encuentra en mal estado carecen de servicios básicos de agua y desagüe, y las viviendas evidencian los daños causados por flujos de detritos ocurrido en el 2017 como consecuencias de El Niño costero.

Los efectos probables en el CP. LURIGANCHO (QDA) ascienden a S/. 27'870,000.00 soles, incluidos las pérdidas probables. El cálculo se realiza teniendo en cuenta la exposición de los predios al peligro.

**Cuadro N° 56: Cálculo de los efectos probables**

Efectos probables	Daños Probables	Pérdidas probables	Total
<b>Daños Probables:</b> 2644 predios	S/. 23'548,000.00		S/. 23'548,000.00
<b>Perdidas Probables:</b> Costo de adquisición de carpas		S/. 1'322,000.00	S/. 4'322,000.00
Atención de emergencias		S/. 3,000,000.00	
<b>Total</b>			<b>S/. 27'870,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.4. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Visto la zonificación del peligro, así como la vulnerabilidad del CP. LURIGANCHO (QDA), los 2,644 predios se encuentran expuesto al peligro de flujo de detritos, las condiciones físicas del lugar, las viviendas se encuentran asentadas sobre vertiente aluvio torrenciales, vertientes proluviales y coluviales con pendientes superiores a 10°, facilita la condición de riesgo alto y muy alto.

Las evidencias de ocurrencia de estos fenómenos se visualizan con claridad, debido a la existencia de cárcavas y surcos en las laderas, la acumulación de depósitos proluviales y coluviales en los conos de las quebradas, la presencia de grandes bolones de rocas asentadas en las partes bajas y el cauce nos da muestra que el fenómeno está activo cada cierto tiempo y son las poblaciones asentadas sobre estos depósitos lo que determinan el nivel de riesgo alto y muy alto.

Del mapa de riesgos se ha determinado que 630 predios se encuentran en zonas de alto riesgo y 2014 predios en riesgo muy alto según la estratificación del riesgo para flujo de detritos.

Básicamente el CP. LURIGANCHO (QDA) se encuentra expuesto a este fenómeno, sin embargo, las condiciones de exposición y fragilidad de las viviendas debido al mal estado de estas y las condiciones socioeconómicas determinan los niveles de riesgo alto y muy alto, para lo cual es sugerible tomar las medidas de mitigación y prevención a fin de revertir situaciones adversas.



## 5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (riesgos futuros)

Con el propósito de prevenir riesgos futuros, se sugiere tomar en cuenta las siguientes medidas:

### 5.5.1 De orden estructural

#### Zona 2:

- Forestar las laderas de los cerros a fin de estabilizar las mismas y mitigar posibles daños en la parte media de la quebrada.
- Instalar disipadores de energía en las partes altas de la quebrada, a fin de contener y reducir la velocidad del flujo.
- Limpiar y ampliar el cauce principal de la quebrada, canalizando posibles flujos que pudieran afectar a las viviendas y la población.
- Reasentar las viviendas ubicadas en los conos de las quebradas ubicadas en la margen derecha y margen izquierda de la zona 2 donde se evidencia la constante actividad y dinámica de flujos que pone en riesgo a las poblaciones que ahí residen.
- Quitar los obstáculos del cauce principal de la quebrada como el portón o cerco de ingreso principal ubicado en la entrada de la Asociación las Terrazas del Vallecito.


### 5.5.2 De orden no estructural

#### Zona 1:

- Declarar zona de riesgo no mitigable por flujo de detritos la zona 1.

#### Zona 2:

- Conformar equipos de gestión de riesgo por zonas, implementando almacenes y/o depósitos con herramientas y utensilios que facilite contener la emergencia como primera respuesta de la población a la cual se le debe empoderar e involucrarlas como parte de la solución.
- Limitar y declarar intangible las laderas de los cerros y quebradas donde se evidencian la constante actividad de flujo de detritos, evitando el asentamiento de viviendas por ser consideradas zonas de muy alto riesgo.
- Instalar un sistema de alerta temprana que alerte a la población sobre la probabilidad de flujos de detritos que permitan evacuar a tiempo.



.....  
Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

## CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO

### 6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

#### 6.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia del riesgo

##### a. Valoración de consecuencias

El CP. LURIGANCHO (QDA) presenta un nivel de consecuencias Alto; ya que, de ocurrir el fenómeno de flujo de detritos activados por la precipitación, es necesario contar con apoyo externo distinto al gobierno local distrital a fin de poder mitigar y prevenir posibles daños.

**Cuadro N° 57: Valoración de consecuencias**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles.
1	Bajo	Las consecuencias debido al fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración propia

##### b. Valoración de frecuencia

**Cuadro N° 58: Valoración de Frecuencia - Ocurrencia**

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

Si bien es cierto el flujo de detritos en el C.P. LURIGANCHO (QDA), es un fenómeno que se presenta cada cierto tiempo (Específicamente con la presencia del fenómeno El Niño), la ocurrencia de un fenómeno de carácter perjudicial dependerá mucho de la intensidad de las precipitaciones máximas y la saturación del suelo, en tal sentido según la tabla, este podría ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias, por lo que el nivel de frecuencias de ocurrencias es media.

##### c. Nivel de consecuencia y daños

**Cuadro N° 59: Nivel de consecuencia - daño**

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia



Por consiguiente, analizando la matriz de Consecuencia y daños, se obtiene que el CP. LURIGANCHO (QDA) presenta un nivel de consecuencia y daño de nivel 3 – Alta.

**d. Aceptabilidad y/o Tolerancia**

En tal sentido, realizado el análisis de las consecuencias y determinándose un nivel alto, así como la determinación de la frecuencia – ocurrencia un nivel medio, se determina que el nivel de aceptabilidad y/o tolerancia es 3 – Inaceptable.

**Cuadro N° 60: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia**

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCION
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control fisico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de los riesgos.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 61: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia**

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA			
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

Fuente: Elaboración propia

**e. Prioridad de intervención**

**Cuadro N° 62: Prioridad de Intervención**

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACION
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV


Fuente: Elaboración propia

El nivel de priorización corresponde a nivel II – Inaceptable, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

.....  
 Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
 Evaluador de Riesgo  
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

### 6.1.2. CONTROL DE RIESGOS

- El CP. LURIGANCHO (QDA), se encuentra predominantemente en zona de riesgo alto y riesgo muy alto ante la ocurrencia de flujo de detritos con una frecuencia del evento de por lo menos 1 vez al año cada evento, tomando en cuenta la anomalía de las lluvias que superan la normal climática.
- Los niveles de vulnerabilidad en el CP. LURIGANCHO (QDA), predominantemente se encuentran entre Alta y Muy alta, esto debido a la precaridad de las viviendas, mayormente edificadas de maderas y esteras sobretodo en la parte alta de la quebrada, lo que se suma a las bajas condiciones socioeconómicas.
- Se ha determinado que los niveles de riesgo son alto y riesgo muy alto, esto se debe a la exposición de la población y las viviendas, la ocupación de vertientes y quebradas que deberían declararse zonas intangibles libres de ocupación de viviendas.
- El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es de Riesgo inaceptable, teniendo en cuenta que se ha identificado en el lugar evidencias de flujos de detritos y las condiciones de las viviendas que ahí se ubican son vulnerables ante un evento similar al del 2017.
- Se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas que asciende a S/. 27'870,000.00 soles.



.....  
Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
Evaluador de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEP-REDIJ



## BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017, 21pp.

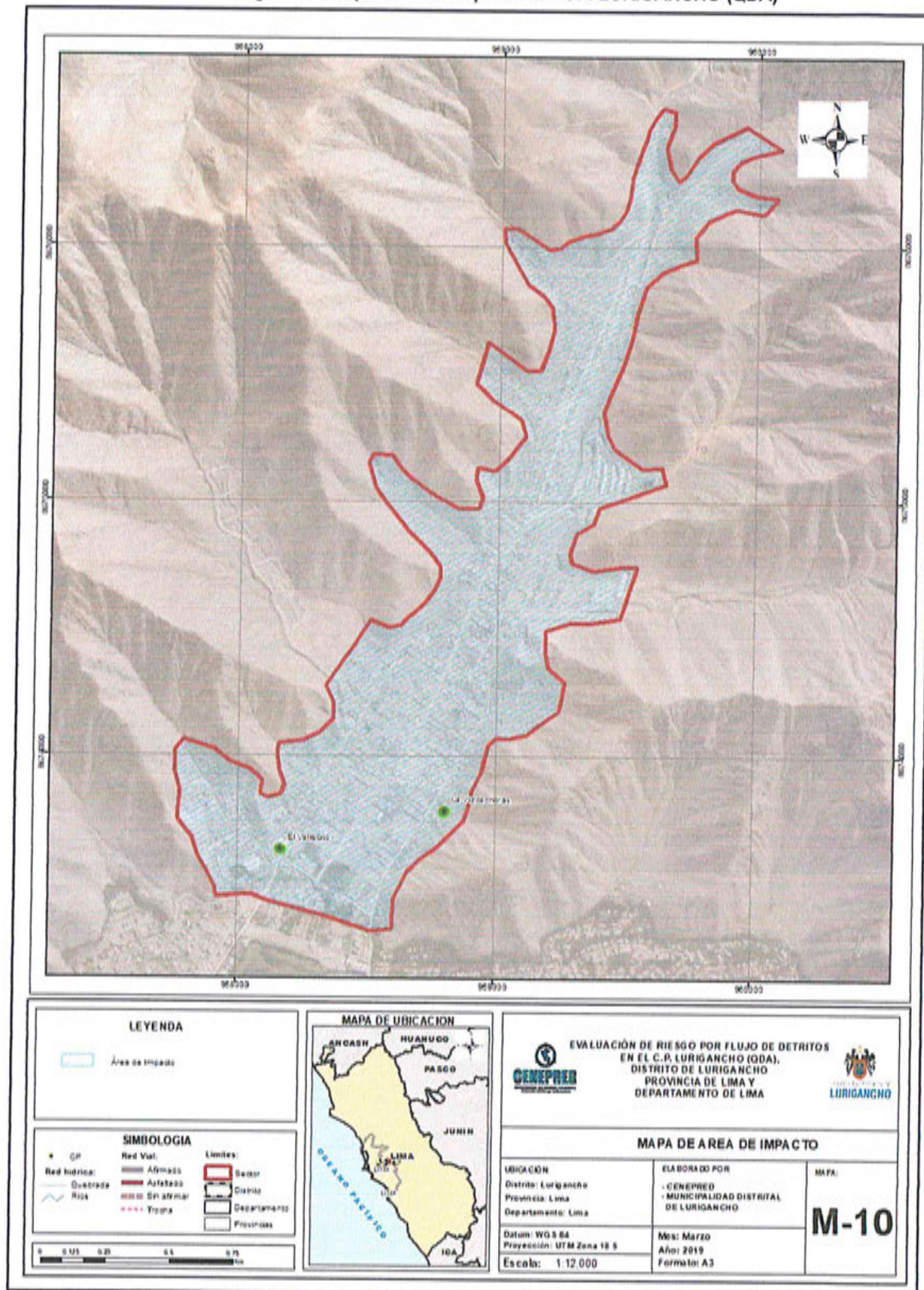
  
.....  
Ing. Julio Cesar Floras Moreno  
Evaluado: de Riesgo  
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J



ANEXO

A.1 MAPA DE ÁREA IMPACTADA

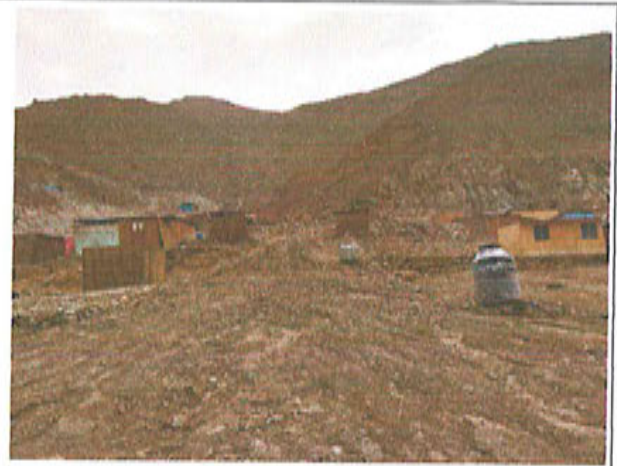
Figura 14: Mapa de Área impactada – CP. LURIGANCHO (QDA)



Ing. Julio Cesar Flores Moreno  
 Evaluado de Riesgo



## A.2 PANEL DE FOTOS



Viviendas asentadas en zonas de muy alto riesgo, al lado de cauces y torrenteras en conos de deposición de material coluvial.



Las viviendas ubicadas en la zona alta son en su mayoría de condiciones precarias sin servicios básicos, por lo que se encuentran altamente vulnerables al flujo de detritos.



El material es acarreado de las partes altas y se deposita cerca al cauce principal de la quebrada, constituyendo la zona en riesgo muy alto.