



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

# INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR REPTACIÓN DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO SANTIAGO DE ANCHUCAYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHUCAYA, PROVINCIA DE HUAROCHIRÍ, DEPARTAMENTO DE LIMA.



ARNOLD DAVID GARCÍA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Dr. Fabian Hinojosa Pligueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J



JUNIO - 2025

**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**

**DRA. ROSA GLORIA VÁSQUEZ CUADRADO**  
Gobernadora Regional de Lima

**ING. JANSSEN ESTEWAR GUERRERO PERALTA**  
Jefe de la Oficina Regional de Defensa Civil y Defensa Nacional (e)

**ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO**

**EQUIPO TÉCNICO:**

**Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa** – CAP 15615  
Evaluadora de Riesgo con R.J. N° 008-2020 CENEPRED-J

**Ing. Geol. Arnold David García Zavaleta** – CIP 221412  
Evaluador de Riesgo con R.D. N° 011-2024-CENEPRED/DIFAT

**Ing. Civil, Carlos Alfredo Príncipe Camarena** – CIP 219555

**Bach. de Ingeniería Geográfica, Antonio Jesús Limas Cerna**

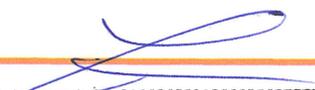
**ACOMPañAMIENTO TÉCNICO CENEPRED**

**Ing. Marina Rosella Bustamante Vásquez**

**PARTICIPACIÓN:**

Municipalidad Distrital de Santiago de Anchucaya

Centro Poblado Santiago de Anchucaya

  
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 008-2020-CENEPRED/J ;

## INDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>8</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
1.3. FINALIDAD .....	8
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	8
1.5. ANTECEDENTES .....	9
1.6. MARCO NORMATIVO .....	10
<b>CAPITULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	<b>11</b>
2.1. Ubicación geográfica .....	11
2.2. Base topográfica .....	11
2.3. Vías de acceso .....	14
<b>2.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS</b> .....	<b>16</b>
2.4.1. Total de personas por vivienda .....	17
2.4.2. Grupo etario .....	18
2.4.3. Nivel educativo .....	19
2.4.4. Tipo de seguro .....	20
2.4.5. Ocupación del jefe de familia.....	21
2.4.6. Ingreso familiar promedio mensual .....	22
2.4.7. Capacitación en temas de riesgo de desastres .....	23
2.4.8. Charlas de capacitación en temática ambiental .....	24
2.4.9. Manejo de desperdicios .....	25
2.4.10. Disposición final de los residuos sólidos .....	26
2.4.11. Abastecimiento de agua.....	27
2.4.12. Servicios higiénicos.....	28
2.4.13. Tipo de Alumbrado.....	29
2.4.14. Régimen de tenencia.....	30
2.4.15. Material de construcción de la edificación .....	31
2.4.16. Número de pisos .....	33
2.4.17. Estado de conservación.....	34
2.4.18. Antigüedad de la construcción.....	36

<b>2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b> .....	37
2.5.1. GEOLOGÍA.....	38
2.5.2. GEOMORFOLOGÍA.....	42
2.5.3. PENDIENTE .....	45
2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	48
<b>CAPITULO III – DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b> .....	<b>52</b>
3.1. METODOLOGÍA .....	52
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	52
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO .....	54
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....	60
3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO .....	63
3.5.1. FACTOR DESENCADENANTE .....	63
3.5.2. FACTORES CONDICIONANTES .....	66
3.6. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN .....	74
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS .....	77
3.7.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL .....	77
3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE PELIGRO .....	79
3.9. NIVELES DE PELIGRO .....	80
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.....	80
<b>CAPITULO IV – ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b> .....	<b>83</b>
4.1. METODOLOGÍA.....	83
4.2. ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL .....	84
4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	85
4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	94
4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	106
4.3. NIVELES DE VULNERABILIDAD .....	115
4.4. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	116
<b>CAPITULO V – CÁLCULO DE RIESGO</b> .....	<b>119</b>
5.1. METODOLOGÍA .....	119
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	120
5.2.1. NIVELES DEL RIESGO .....	120
5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO.....	120
5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO.....	121

5.3.	CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS .....	125
5.4.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES .....	126
5.4.1.	DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	126
5.4.2.	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	128
<b>CAPITULO VI – CONTROL DEL RIESGO.....</b>		<b>130</b>
5.5.	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS.....	130
6.1.1.	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD .....	130
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>133</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>134</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>143</b>

  
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
Arg. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 008-2020-CENEPREDIJ ;

## PRESENTACIÓN

El artículo 1 de la Constitución Política del Perú establece como prioridad la defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado.

El numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, aprobado con Decreto Supremo N° 048–2011–PCM, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: Identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y, asimismo, establecer un plan de gestión correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión.

Los artículos 14° y 16° de la Ley N° 29664 del SINAGERD, señalan que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia. Asimismo, el numeral 11.1 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, establece que los gobiernos regionales y gobiernos locales incorporan en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública, la gestión del riesgo de desastres.

El literal a) del numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley N° 29664 del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

El objetivo 3 de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres busca incorporar e implementar la gestión del riesgo de Desastres a través de la planificación del desarrollo y la priorización de los recursos físicos y financieros.

La Presidencia del Consejo de Ministros-PCM, mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM del 26 de diciembre de 2012, aprueba los “Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres”, que establece los procedimientos técnicos y administrativos para la generación del conocimiento de los peligros, análisis de la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgos, viabilizando la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres, así como de los entes competentes para la ejecución de los informes y/o estudios de evaluación de riesgos a nivel de gobiernos regionales y locales. Dichos lineamientos son de cumplimiento obligatorio para las instituciones de los tres niveles de gobierno miembros del SINAGERD.

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 medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

## INTRODUCCIÓN

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores de mayor destrucción debido a la ausencia de medidas y acciones de reducción del riesgo que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en nuestro hábitat frente a la materialización del peligro y como consecuencia nos permita reducir los daños a la población, sus medios de vida y su entorno.

El Perú tiene una larga historia de acontecimientos que condicionaron la vida de los pobladores de su territorio; debido a desastres que han ocurrido, ocurren y seguirán ocurriendo producto de los fenómenos naturales. Uno de estos fenómenos que trataremos en el presente estudio es relacionado al peligro producido por geodinámica externa como es el movimiento en masa.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Santiago de Anchucaya y la población del área de estudio para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información secundaria se dispuso de las fichas socioeconómicas, e información existente de trabajos anteriores realizados por el INGEMMET. El Modelo Digital del Terreno se obtuvo mediante el sobrevuelo con dron, conocido técnicamente como vehículo aéreo no tripulado (UAV).

En el presente informe semi cuantitativo de evaluación de riesgos, se caracteriza el fenómeno de movimientos en masas del tipo reptación de suelos, tomando como referencia la metodología establecida por el CENEPRED.

**En el capítulo I** del informe, se desarrolla el objetivo general y los específicos, la finalidad, justificación, antecedentes y el marco normativo.

**En el capítulo II** del informe, se describe las características generales del ámbito de estudio, como ubicación geográfica, límites, vías de acceso, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

**En el capítulo III** se desarrolla la determinación del nivel de 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.

**En el capítulo IV** se desarrolla el análisis de la vulnerabilidad social económico y ambiental en sus tres dimensiones. Cada dimensión se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles en cada dimensión, representándose en el mapa respectivo.

**En el capítulo V** se examina la estrategia para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por movimientos de masas del tipo reptación, y representándose en el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, determinando y describiendo los niveles de riesgos, con una estratificación del riesgo.

Finalmente, **en el capítulo VI**, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo. Así como las respectivas medidas de control preventivas y de reducción del riesgo de desastres.

## CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por reptación de suelos en el centro poblado Santiago de Anchucaya, distrito de Santiago de Anchucaya, provincia de Huarochirí, departamento de Lima.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identifica y caracteriza los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Estimar los niveles de riesgo y elaborar el mapa de riesgos del ámbito de estudio.
- Evaluar los niveles de aceptabilidad y tolerancia que afronta el centro poblado del área de estudio con el fin de establecer los controles de riesgo pertinentes.

### 1.3. FINALIDAD

El resultado final del presente estudio se constituye en un gran instrumento para la planificación y desarrollo urbano, porque permitirá a las autoridades correspondientes sustentar la toma de decisiones vinculadas a la prevención y reducción de riesgo de desastres en el centro poblado de Santiago de Anchucaya.

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

El deficiente conocimiento de los riesgos de origen natural que afectan las áreas urbanas constituye una de las causas principales de la ocurrencia de desastres, por ello es necesario caracterizar los peligros analizar la vulnerabilidad y definir los niveles de riesgo de la población e infraestructura pública, que permita sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgo de desastres por reptación de suelos en el ámbito de estudio.

## 1.5. ANTECEDENTES

El Perú está expuesto a diversos peligros originados por fenómenos naturales y provocados por la acción humana, tales como movimientos en masa, deslizamientos, inundaciones, huaicos, sequías y sismos. Esta vulnerabilidad se debe a sus características geográficas y climáticas, especialmente su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico. Además, la concentración de grupos sociales vulnerables, con escasos recursos económicos y débil resiliencia ante el impacto de los desastres, agrava la situación. La ubicación de la población en zonas propensas a estos peligros contribuye a los riesgos de desastres en el territorio nacional.

El ámbito de la jurisdicción del Gobierno Regional de Lima también enfrenta estos desafíos. Se encuentra expuesto principalmente a peligros hidrometeorológicos y geodinámicos, que pueden generar emergencias y desastres relacionados con deslizamientos, inundaciones y flujos de detritos (huaycos), entre otros.

En 2012, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) publicó el informe Técnico N° A6603 **“Evaluación Ingeniero-Geológica del deslizamiento de Santiago de Anchucaya”** Entre sus conclusiones y recomendaciones mencionan lo siguiente:

*“En el sector, se ha identificado el evento más importante y el de mayor actividad, se trata de un deslizamiento rotacional, que produce fuertes asentamientos de terreno; el empuje de la masa deslizada ha producido derrumbes en el pie del deslizamiento. En las laderas circundantes a la zona evaluada, se han identificado procesos de erosión de laderas en cárcavas. Además, se ha identificado derrumbes en ambas márgenes de la quebrada Millhua, los cuales pueden generar flujos de detritos (huaicos)”.*

En 2014, el INGEMMET, publicó el informe técnico titulado **“Zonas críticas por peligros geológicos en la región Lima”**, que identificó áreas vulnerables en la provincia de Huarochirí. Este informe señaló que el centro poblado de Santiago de Anchucaya está sujeto a deslizamientos, derrumbes y reptación de suelos.

En 2023, el INGEMMET emitió dos opiniones técnicas: **“Evaluación de peligros geológicos en el centro poblado Santiago de Anchucaya”** y **“Análisis de riesgo del centro poblado Santiago de Anchucaya”**. Ambas evaluaciones concluyeron que:

*“El centro poblado Santiago de Anchucaya se asienta sobre un depósito de deslizamiento antiguo, el cual se ha reactivado por sectores, desde el año 1946, según la intensidad de las lluvias o por las exageradas infiltraciones producto de los regadíos de algunas chacras (Indacochea, 1946). Según testimonio de los pobladores, algunos agrietamientos en el poblado se manifestaron después del sismo del 15 de agosto del 2007”.*

## 1.6. MARCO NORMATIVO

- **Ley N°29664**, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-SINAGERD.
- **Ley N°27867**, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y sus modificatorias dispuesta por la Ley 27902.
- **Ley N°27972**, Ley Orgánica de Municipalidades, y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- **Decreto Supremo N°038-2021-PCM**, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- **Decreto Supremo N°048-2011-PCM**; que aprueba el reglamento de la Ley 29664- SINAGERD.
- **Decreto Supremo N°060-2024-PCM**, que modifica el reglamento de la Ley 29664.
- **Decreto Supremo N°142-2021-PCM**, que aprueba el Reglamento de la Ley N°29869.
- **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**, que aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- **Resolución Ministerial N°046-2013-PCM**, Lineamientos que definen el marco de responsabilidades en gestión del riesgo de desastres de las entidades del estado en los tres niveles de gobierno.
- **Resolución Jefatural N°112 - 2014 - CENEPRED/J**, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

## CAPITULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 2.1. Ubicación geográfica

El Centro Poblado Santiago de Anchucaya corresponde al distrito de Santiago de Anchucaya de la provincia de Huarochirí, departamento de Lima. Sus coordenadas geográficas son Latitud Sur: 12° 5'26.4"S, y Longitud Oeste: 76°13'48.7"O. La altitud de 3,383 metros sobre el nivel del mar.

**Cuadro 1:** Coordenadas UTM del C.P. Santiago de Anchucaya

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD SECTOR	COORDENADAS DEL LUGAR	
				UTM - WGS84 - ZONA 18S	
				ESTE	NORTE
LIMA	HUAROCHIRI	SANTIAGO DE ANCHUCAYA	SANTIAGO DE ANCHUCAYA	366116.62	8662593.20

### 2.2. Base topográfica

Se realizó un vuelo fotogramétrico del área de estudio, previamente planificado en gabinete. La planificación contempló todos los parámetros necesarios para garantizar la obtención de una ortofoto de alta resolución.

**Figura 1:** DJI Drone Mavic 3 Pro



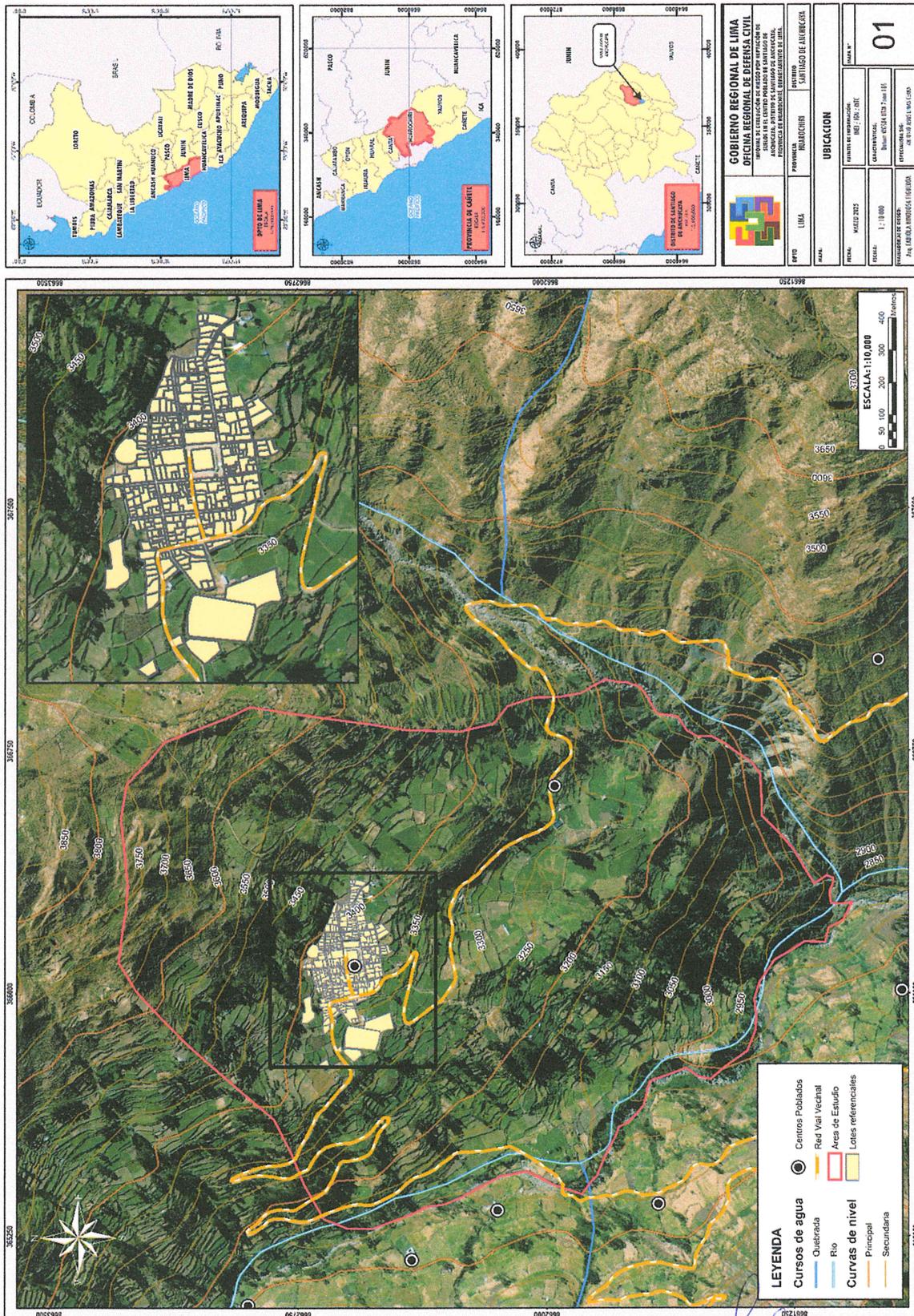
El vuelo se efectuó a una altitud de 200 metros, asegurando una cobertura óptima del área y cumpliendo con las condiciones climáticas necesarias para operar de forma segura y eficiente.

Posteriormente, se procesaron las imágenes obtenidas y se realizó un análisis exhaustivo de los datos para identificar y evaluar posibles riesgos y desafíos en el área de estudio. Este análisis incluyó la detección de áreas vulnerables a deslizamientos de tierra y otros fenómenos naturales. Asimismo, se evaluó la infraestructura existente y su susceptibilidad a posibles daños.

La ortofoto permitió generar el Modelo Digital del Terreno (MDT), compuesto por un conjunto de capas, generalmente en formato ráster, que representan diversas características de la superficie terrestre. Gracias a estas capas, se generaron tanto el Modelo de Elevación Digital (DEM) como las pendientes del terreno.



Mapa 1: Ubicación del C.P. Santiago de Anchucaya

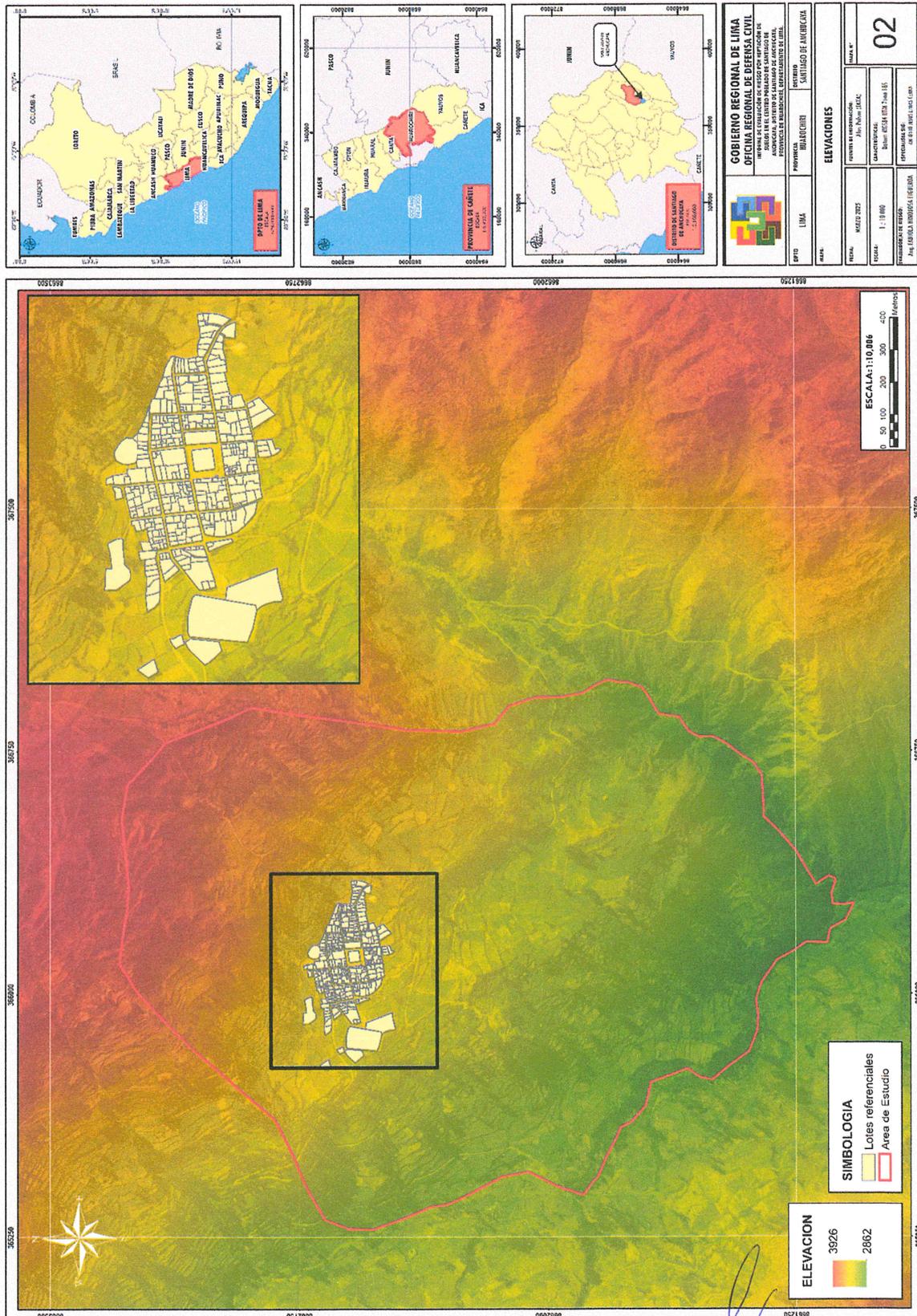


ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J



Mapa 2: Modelo Digital de Elevación



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALTA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/IJ

### 2.3. Vías de acceso

Partiendo desde el Gobierno Regional de Lima hasta el centro poblado Santiago de Anchucaya, se accede por 2 rutas.

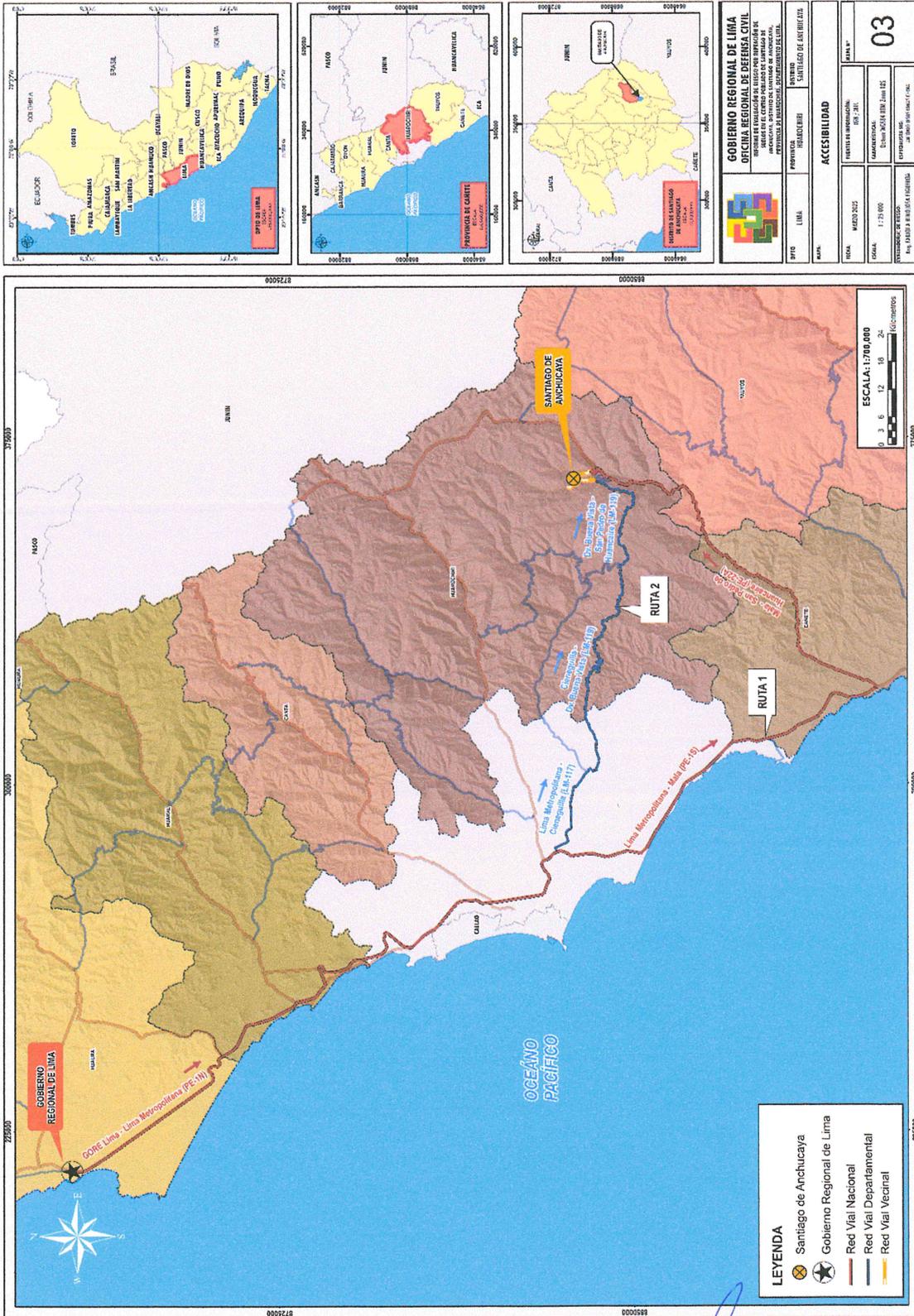
- La primera ruta recorre la carretera asfaltada GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), siguiendo la ruta Lima Metropolitana – Mala (PE-1S), girando a la izquierda para continuar con la ruta Mala – San Pedro de Huancaire (PE-22A) y continuando por la ruta Pedro de Huancaire – Santiago de Anchucaya (LM-826).
- La segunda ruta recorre la carretera asfaltada GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), girando a la izquierda para continuar por la ruta Lima Metropolitana – Cieneguilla (LM-117), continuando por Cieneguilla – Dv. Buena Vista (LM-119), continuando por Dv. Buena Vista – San Pedro de Huancaire (LM-119) y continuando por San Pedro de Huancaire – Santiago de Anchucaya (LM-826).

El trayecto y los tiempos de recorrido con vehículo y otros datos son:

**Cuadro 2:** Vías de acceso al centro poblado Santiago de Anchucaya

RUTAS	TRAYECTO	DISTANCIA (km)	TIEMPO
RUTA 1	GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), tramo Lima Metropolitana – Mala (PE-1S), Mala – San Pedro de Huancaire (PE-22A) y tramo Pedro de Huancaire – Santiago de Anchucaya (LM-826).	346	8 h 2 min
RUTA 2	GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), tramo Lima Metropolitana – Cieneguilla (LM-117), tramo Cieneguilla – Dv. Buena Vista (LM-119), tramo Dv. Buena Vista – San Pedro de Huancaire (LM-119) y tramo San Pedro de Huancaire – Santiago de Anchucaya (LM-826).	287	8 h 3 min

Mapa 3: Accesibilidad al centro poblado Santiago de Anchucaya



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

## 2.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Para el informe de Evaluación de Riesgos, se elaboraron fichas digitales mediante el aplicativo **KoboToolbox**, con el objetivo de registrar información relevante de la población. Con este propósito, se organizó una reunión con los habitantes y autoridades del centro poblado de Santiago de Anchucaya, en la que se explicaron los aspectos del trabajo a realizar, así como los recursos necesarios. Además, el centro poblado brindó apoyo con dos personas para colaborar en la recopilación de datos. Durante la visita de campo, se implementó un control externo con el fin de asegurar la calidad de la información recopilada y construir una base sólida que permita analizar la vulnerabilidad de la población. Las fichas utilizadas para este levantamiento de información se encuentran detalladas en el Anexo N° 1 del presente informe.

*Foto 1: Reunión llevada a cabo con los pobladores del centro poblado de Santiago de Anchucaya para coordinar el trabajo del llenado de fichas para la Vulnerabilidad.*



*Foto 2: Equipo Técnico EVAR con los con los pobladores de Santiago de Anchucaya.*



### 2.4.1. Total de personas por vivienda

En el centro poblado de Santiago de Anchucaya, el número total de personas por vivienda muestra una clara tendencia hacia hogares pequeños. La mayoría de las viviendas, un 96.9%, alberga hasta 4 personas, lo que sugiere un predominio de familias nucleares o unidades familiares pequeñas en la comunidad.

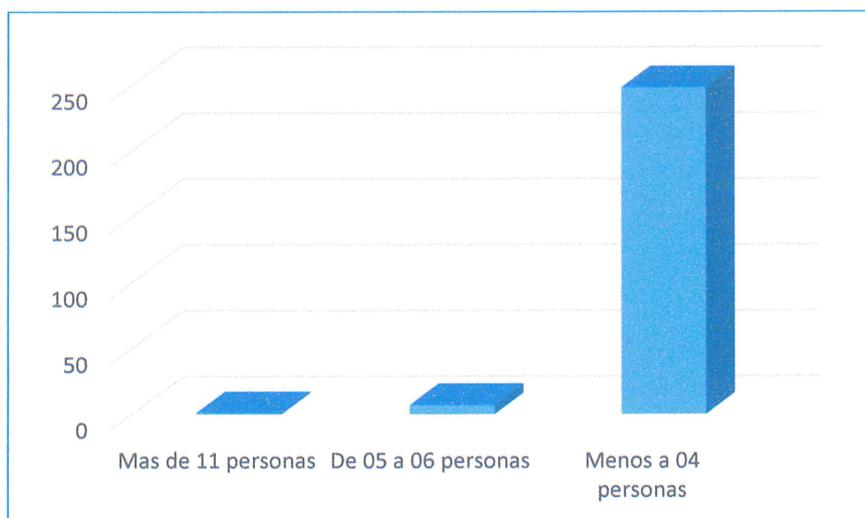
Por otro lado, el 2.7% de las viviendas cuenta con 5 a 6 personas, mientras que no se registran hogares con 7 a 8 ni con 9 a 10 personas, lo que indica una escasa presencia de familias más numerosas. Finalmente, solo un 0.4% de las viviendas alberga más de 11 personas, siendo este caso excepcional en la población.

**Cuadro 3:** Total de personas por vivienda

Total de personas por vivienda	N° de viviendas	%
Más de 11 personas	1	0.4%
De 05 a 06 personas	7	2.7%
Hasta 04 personas	248	96.9%
Total	256	100%

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 1:** Total de personas por vivienda



## 2.4.2. Grupo etario

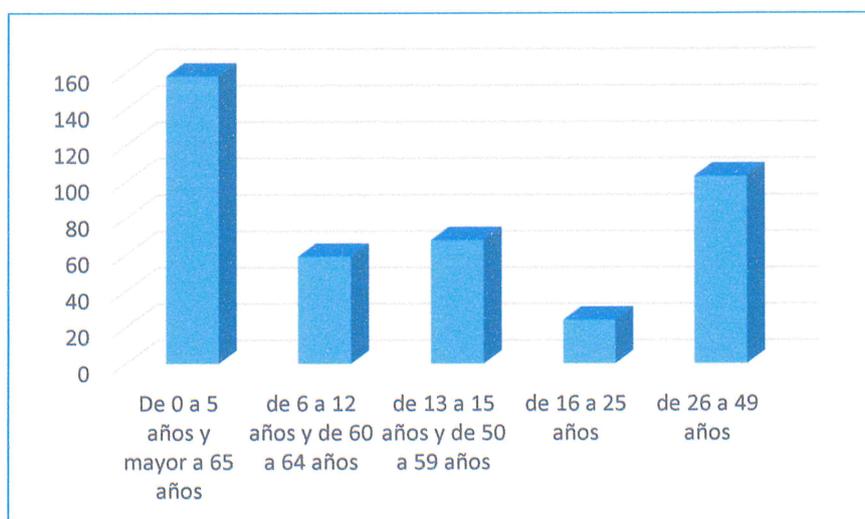
Para la distribución de la población por grupo etario, se han considerado exclusivamente a los residentes cuya permanencia es constante. Según los datos recopilados, el mayor porcentaje de personas corresponde a los grupos de 0 a 5 años y mayores de 65 años, los cuales representan un 38.3% del total de la población quienes son los que requieren especial atención y protección. Le sigue el grupo de 26 a 49 años, que constituye el 25.0% de la población. Los grupos de 13 a 15 años y de 50 a 59 años representan un 16.5% de la población. Por su parte, los grupos de 6 a 12 años y de 60 a 64 años abarcan un 14.3% del total, mientras que la menor proporción corresponde al grupo de 16 a 25 años, con un 5.8%.

Cuadro 4: Grupo etario

Grupo etario	N° de personas	%
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	158	38.3%
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	59	14.3%
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	68	16.5%
de 16 a 25 años	24	5.8%
de 26 a 49 años	103	25.0%
<b>Total</b>	<b>412</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 2: Grupo etario



### 2.4.3. Nivel educativo

La distribución del nivel educativo de los habitantes revela importantes características. Un 45.4% de la población ha alcanzado el nivel de educación primaria, posicionándose como el grupo mayoritario. Le sigue el 37.6%, que está cursando o ha completado la educación secundaria, evidenciando un avance significativo en la formación académica.

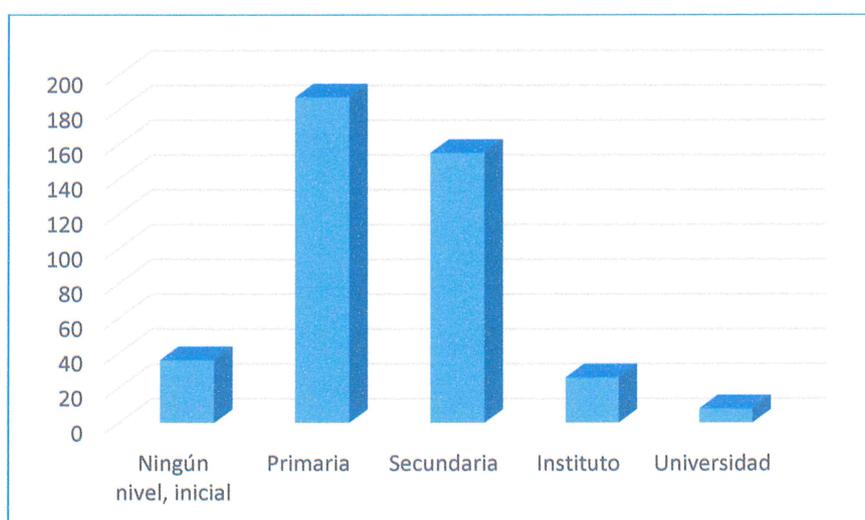
Por otro lado, un 6.3% de los habitantes está estudiando o ha terminado un instituto, lo que refleja acceso a educación técnica o especializada. En el ámbito universitario, solo un 1.9% de la población está cursando o ha completado estudios superiores, destacando la escasa representación de este nivel. Finalmente, el 8.7% de las personas no tiene ningún nivel educativo, o se encuentra cursando el nivel inicial, subrayando áreas de oportunidad en el acceso a la educación.

**Cuadro 5: Nivel educativo**

Nivel educativo	N° de personas	%
Ningún nivel, inicial	36	8.7%
Primaria	187	45.4%
Secundaria	155	37.6%
Instituto	26	6.3%
Universidad	8	1.9%
<b>Total</b>	<b>412</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 3: Nivel educativo**



#### 2.4.4. Tipo de seguro

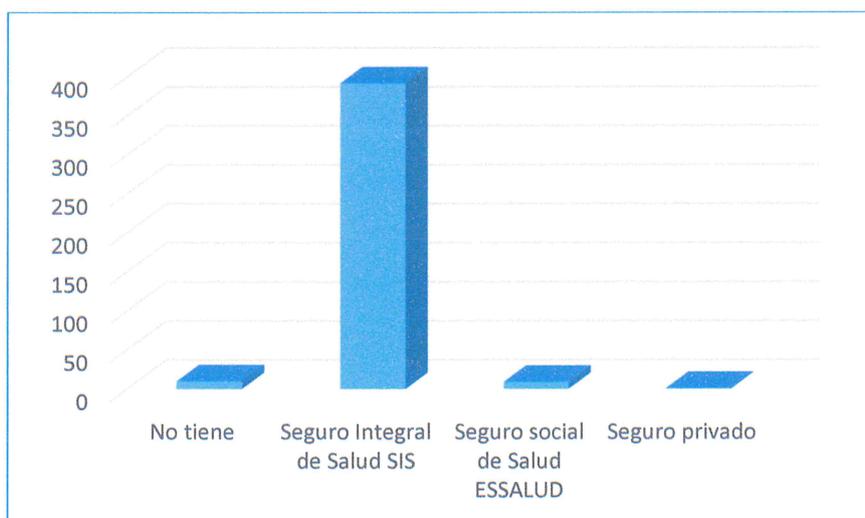
En el centro poblado de Santiago de Anchucaya, el 95.1% de las personas cuenta con el Seguro Integral de Salud (SIS), lo que indica que la mayoría de los habitantes de este sector dispone de cobertura médica a través de este seguro. En segundo lugar, el 2.4% de la población no posee ningún tipo de seguro de salud, lo que podría dificultar su acceso a servicios médicos, obligándolos a depender de alternativas no formales. Por otro lado, el 2.2% cuenta con el Seguro Social de Salud (ESSALUD). Finalmente, solo una persona, equivalente al 0.2% de la población, dispone de un seguro privado.

**Cuadro 6:** Tipo de seguro

Tipo de seguro	N° de personas	%
No tiene	10	2.4%
Seguro Integral de Salud SIS	392	95.1%
Seguro social de Salud ESSALUD	9	2.2%
Seguro privado	1	0.2%
<b>Total</b>	<b>412</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 4:** Tipo de seguro



### 2.4.5. Ocupación del jefe de familia

En el centro poblado de Santiago de Anchucaya, la ocupación de los jefes de familia presenta una distribución diversa. La mayoría, un 55.1%, se desempeña como obreros/as, lo que refleja un predominio del trabajo manual o especializado en actividades de construcción u otros sectores relacionados. Un significativo 34.4% de los jefes de familia están desocupados, lo que podría indicar desafíos económicos o falta de oportunidades laborales en la zona.

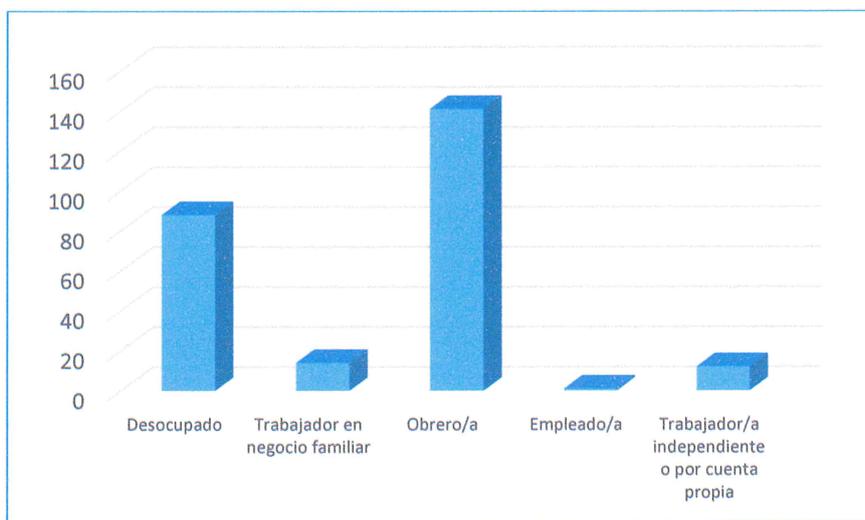
Por otro lado, un 5.5% de los jefes de familia trabaja en negocios familiares, contribuyendo al sustento económico a través de emprendimientos locales o actividades propias de la comunidad. Asimismo, un 4.7% ejerce como trabajadores/as independientes o por cuenta propia, mostrando iniciativa para generar ingresos de manera autónoma. Por último, un reducido 0.4% ocupa puestos de empleado/a.

**Cuadro 7: Ocupación del jefe de familia**

Ocupación del jefe familia	N° viviendas	%
Desocupado	88	34.4%
Trabajador en negocio familiar	14	5.5%
Obrero/a	141	55.1%
Empleado/a	1	0.4%
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	12	4.7%
<b>Total</b>	<b>256</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 5: Ocupación del jefe de familia**



### 2.4.6. Ingreso familiar promedio mensual

En el centro poblado, el ingreso familiar promedio mensual refleja una notable concentración en los niveles más bajos. La gran mayoría de las familias, un 97.3%, percibe ingresos menores a 500 soles mensuales, lo que podría indicar limitaciones económicas en la zona y posibles desafíos para cubrir necesidades básicas.

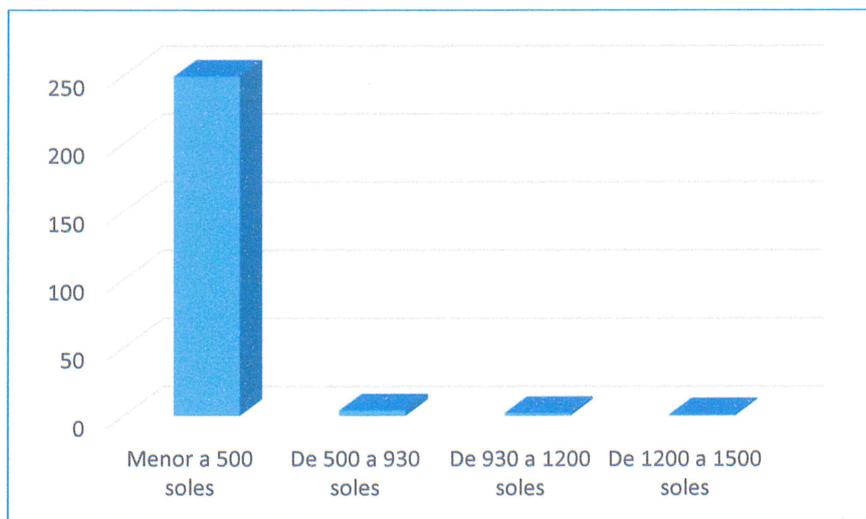
Por otro lado, el 1.6% de las familias tiene ingresos entre 500 y 930 soles, mientras que solo un reducido 0.8% alcanza ingresos entre 930 y 1200 soles. Asimismo, un 0.4% percibe ingresos entre 1200 y 1500 soles. Es importante destacar que ningún hogar reporta ingresos superiores a 1500 soles, lo que evidencia la ausencia de ingresos altos en la comunidad.

**Cuadro 8:** *Ingreso familiar promedio mensual*

Ingreso familiar promedio mensual	Nº de viviendas	%
Menor a 500 soles	249	97.3%
De 500 a 930 soles	4	1.6%
De 930 a 1200 soles	2	0.8%
De 1200 a 1500 soles	1	0.4%
<b>Total</b>	<b>256</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 6:** *Ingreso familiar promedio mensual*



### 2.4.7. Capacitación en temas de riesgo de desastres

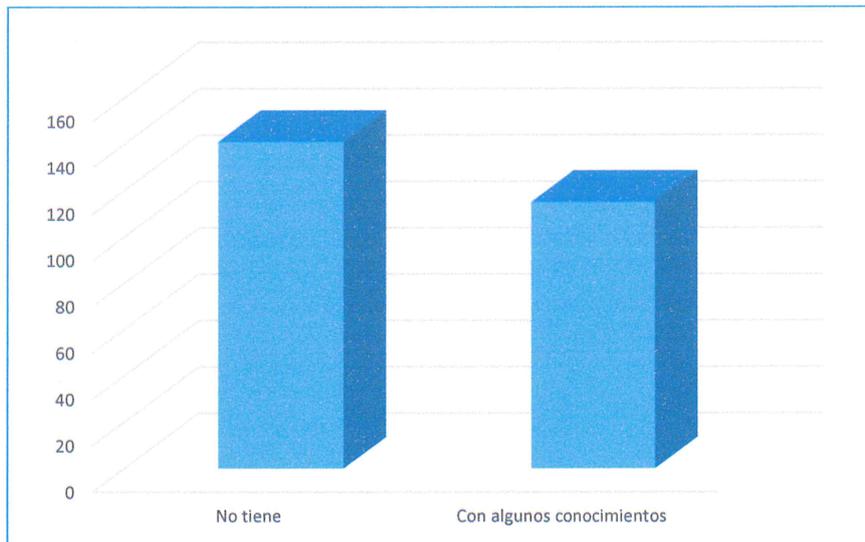
Según los datos obtenidos, la preparación en temas relacionados con el riesgo de desastres muestra ciertas características distintivas. La mayoría de las personas, un 55.1%, no tiene ningún nivel de capacitación o conocimiento en esta área, lo que sugiere una falta de acceso o interés hacia este tipo de formación. Por otro lado, un 44.9% de la población tiene algunos conocimientos en temas de riesgo de desastres, lo que indica un grado básico de conciencia en este aspecto.

**Cuadro 9:** Capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	N° de viviendas	%
No tiene	141	55.1%
Con algunos conocimientos	115	44.9%
Total	256	100%

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 7:** Capacitación en temas de riesgo de desastres



### 2.4.8. Charlas de capacitación en temática ambiental

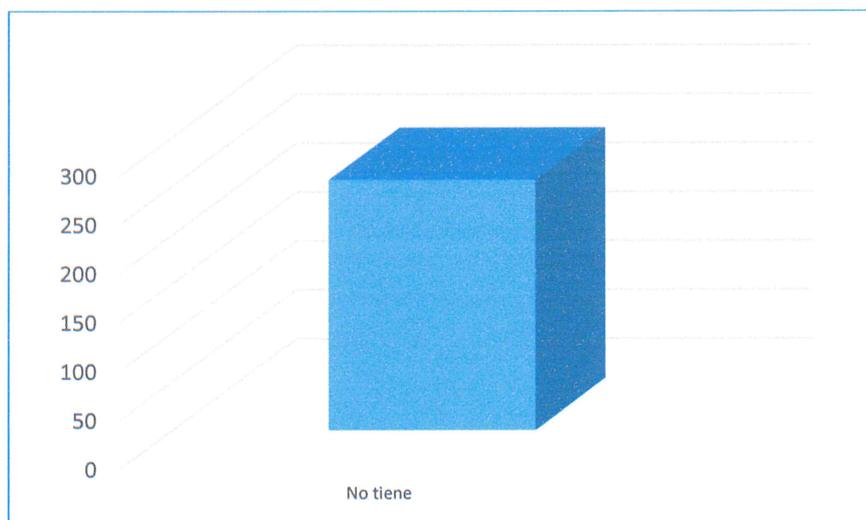
En el centro poblado de Santiago de Anchucaya, se observa que el 100.0% de la población no ha recibido capacitación en temática ambiental. Esto revela una ausencia total de formación en esta área, lo que podría implicar desafíos importantes en el manejo y protección del entorno natural de la comunidad.

**Cuadro 10:** Charlas de capacitación en temática ambiental

Charlas de capacitación en temática ambiental	N° de viviendas	%
No tiene	256	100.0%
Total	256	100%

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 8:** Charlas de capacitación en temática ambiental



### 2.4.9. Manejo de desperdicios

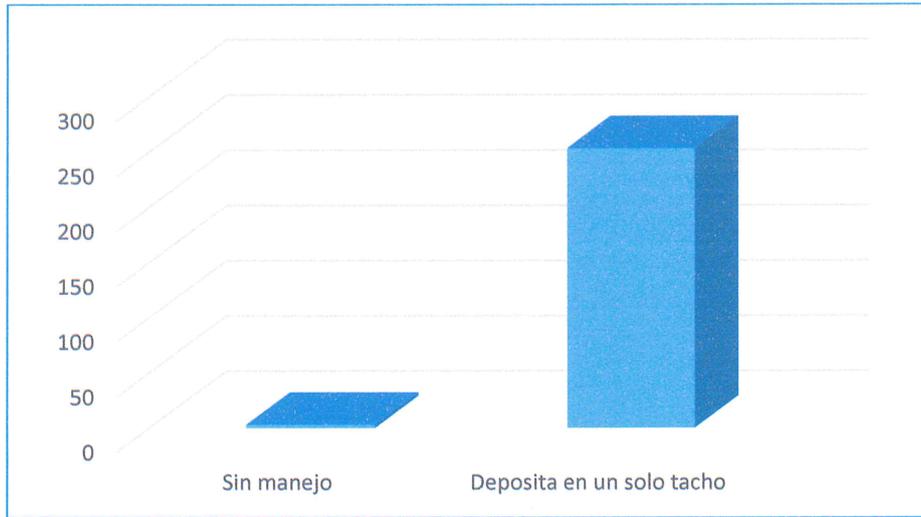
Los resultados muestran que en Santiago de Anchucaya, el manejo de desperdicios es bastante limitado. La gran mayoría de los habitantes, 98.8%, depositan todos sus residuos en un solo tacho sin hacer ninguna separación, lo que indica una falta de hábitos de reciclaje o clasificación de residuos. Solo un pequeño porcentaje, 1.2%, no maneja sus desperdicios adecuadamente, y sorprendentemente, nadie selecciona entre materiales orgánicos e inorgánicos, reutiliza los residuos o los convierte en abono. También es inexistente la clasificación de residuos por material.

**Cuadro 11: Manejo de desperdicios**

Manejo de los desperdicios	Nº de vivienda	%
Sin manejo	3	1.2%
Deposita en un solo tacho	253	98.8%
<b>Total</b>	<b>256</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 9: Manejo de desperdicios**



#### 2.4.10. Disposición final de los residuos sólidos

Los datos reflejan que en Santiago de Anchucaya la disposición final de los residuos sólidos depende casi en su totalidad del camión recolector, con un 99.2% de los desechos gestionados de esta manera. Esto indica que la comunidad tiene acceso a un servicio de recolección eficiente.

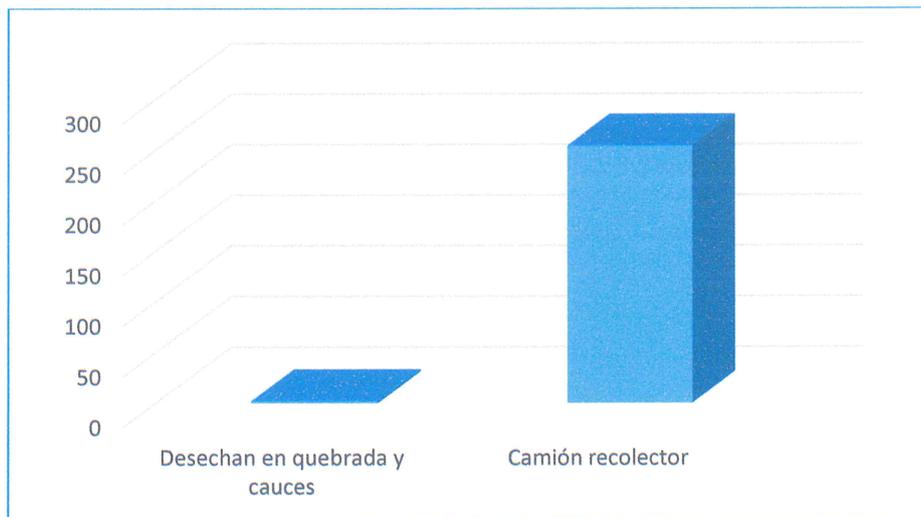
Por otro lado, el porcentaje de residuos eliminados de manera inapropiada es mínimo: solo el 0.8% es desechado en quebradas y cauces, mientras que no hay registro de quema de residuos, ni eliminación en vías, calles o botaderos. Estos números son positivos, ya que sugieren un bajo impacto ambiental causado por el mal manejo de desechos.

**Cuadro 12:** Disposición final de los residuos sólidos

Disposición final de los residuos solidos	N° de vivienda	%
Desechan en quebrada y cauces	2	0.8%
Camión recolector	254	99.2%
Total	256	100%

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 10:** Disposición final de los residuos sólidos



### 2.4.11. Abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua, en el centro poblado, se caracteriza por una fuerte dependencia de fuentes naturales. La mayoría de las edificaciones, un 96.7%, obtiene agua de ríos, acequias, pozos, manantiales u otras fuentes similares, lo que refleja la importancia de los recursos hídricos locales para la comunidad.

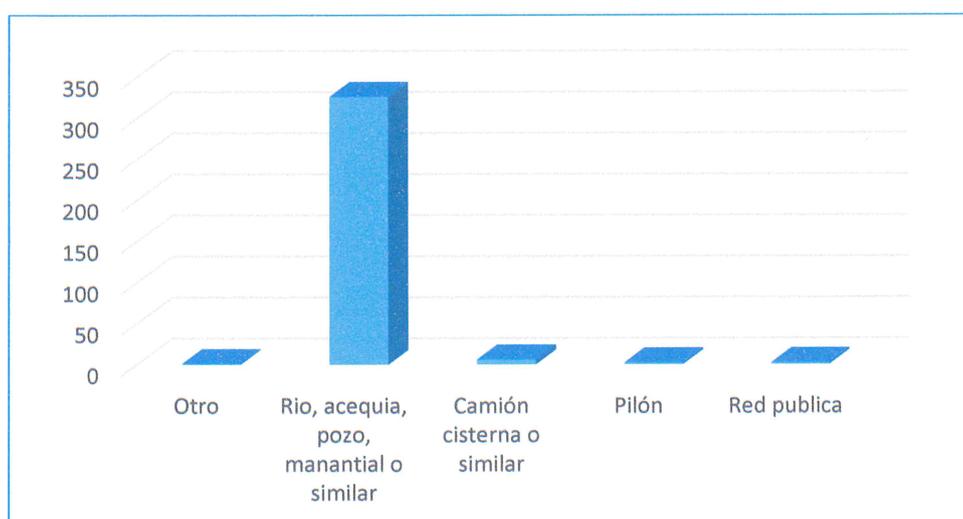
Por otro lado, un 1.8% de la población se abastece mediante camiones cisterna u opciones similares, mientras que un 0.6% utiliza pilones como fuente de agua. Asimismo, otro 0.6% accede al agua a través de una red pública. Finalmente, un 0.3% de las edificaciones reporta otras formas de abastecimiento.

**Cuadro 13:** Abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	N° de edificaciones	%
Otro	1	0.3%
Rio, acequia, pozo, manantial o similar	326	96.7%
Camión cisterna o similar	6	1.8%
Pilón	2	0.6%
Red publica	2	0.6%
<b>Total</b>	<b>337</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 11:** Abastecimiento de agua



## 2.4.12. Servicios higiénicos

En el centro poblado, los servicios higiénicos presentan una distribución variada. Un 42.7% de las edificaciones no cuenta con ningún tipo de servicio higiénico, lo que evidencia una necesidad urgente de mejorar las condiciones sanitarias en la comunidad. Por otro lado, un 35.3% utiliza letrinas, mientras que un 18.4% dispone de pozos ciegos como solución para el manejo de desechos.

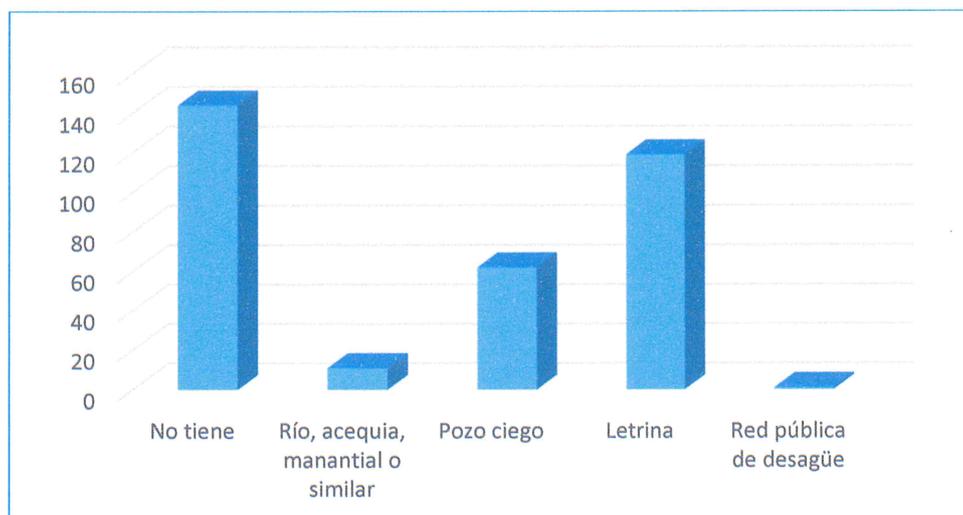
Además, un 3.3% de las edificaciones accede a servicios higiénicos a través de fuentes naturales como ríos, acequias o manantiales, lo que podría implicar riesgos para la salud. Finalmente, solo un 0.3% de las edificaciones está conectado a una red pública de desagüe, lo que refleja una cobertura mínima de infraestructura sanitaria formal.

**Cuadro 14:** Servicios higiénicos

Servicios higiénicos	N° de edificaciones	%
No tiene	144	42.7%
Río, acequia, manantial o similar	11	3.3%
Pozo ciego	62	18.4%
Letrina	119	35.3%
Red pública de desagüe	1	0.3%
<b>Total</b>	<b>337</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 12:** Servicios higiénicos



### 2.4.13. Tipo de Alumbrado

En el centro poblado, la mayoría de los lotes, un 75.3%, cuenta con energía eléctrica como fuente principal de alumbrado, reflejando una cobertura considerable de este servicio básico. Sin embargo, un 12.8% de los hogares aún depende de velas para la iluminación, lo que indica una limitada accesibilidad a opciones más modernas.

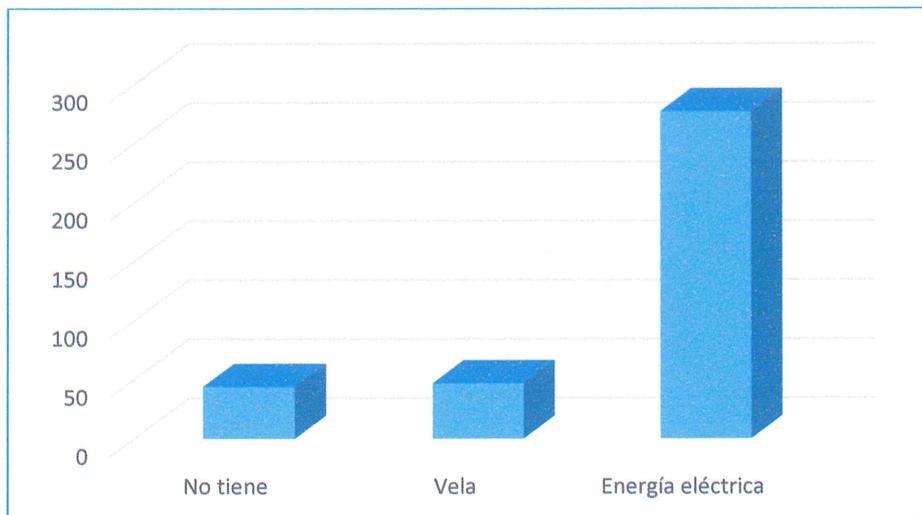
Además, un 12.0% de los lotes no dispone de ningún tipo de alumbrado, evidenciando una necesidad importante de mejorar las condiciones en estas áreas. No se registran casos de utilización de generadores, gas, lámparas, kerosene, mecheros o lamparines como métodos de alumbrado.

Cuadro 15: Tipo de Alumbrado

Tipo de alumbrado	N° de lotes	%
No tiene	44	12.0%
Vela	47	12.8%
Energía eléctrica	277	75.3%
Total	368	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 13: Tipo de Alumbrado



#### 2.4.14. Régimen de tenencia

En el centro poblado de Santiago de Anchucaya, el régimen de tenencia de las viviendas muestra una clara predominancia de propiedades sin título formal. Un 87.1% de las viviendas son propias, pero cuentan únicamente con constancia de posesión, lo que refleja una falta de formalización en la tenencia de tierras.

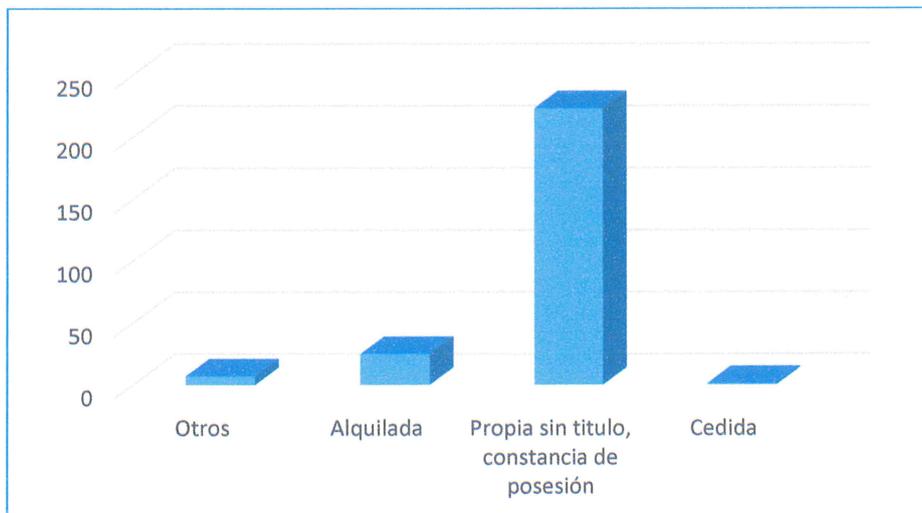
Por otro lado, un 9.8% de las viviendas son alquiladas, mientras que un 2.7% corresponde a otras formas de tenencia. Solo un 0.4% de las viviendas son cedidas, y no se registra ninguna vivienda con título formal de propiedad (0.0%).

**Cuadro 16:** Régimen de tenencia

Régimen de tenencia	N° de vivienda	%
Otros	7	2.7%
Alquilada	25	9.8%
Propia sin título, constancia de posesión	223	87.1%
Cedida	1	0.4%
<b>Total</b>	<b>256</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 14:** Régimen de tenencia



#### 2.4.15. Material de construcción de la edificación

En el centro poblado, el material que predomina en las construcciones de las viviendas son el Adobe/Tapial, que representa el 93.8% del total. Por otro lado, el Ladrillo/Concreto ocupa el segundo lugar con un 3.9%, lo que podría estar vinculado a su uso en construcciones más recientes o específicas.

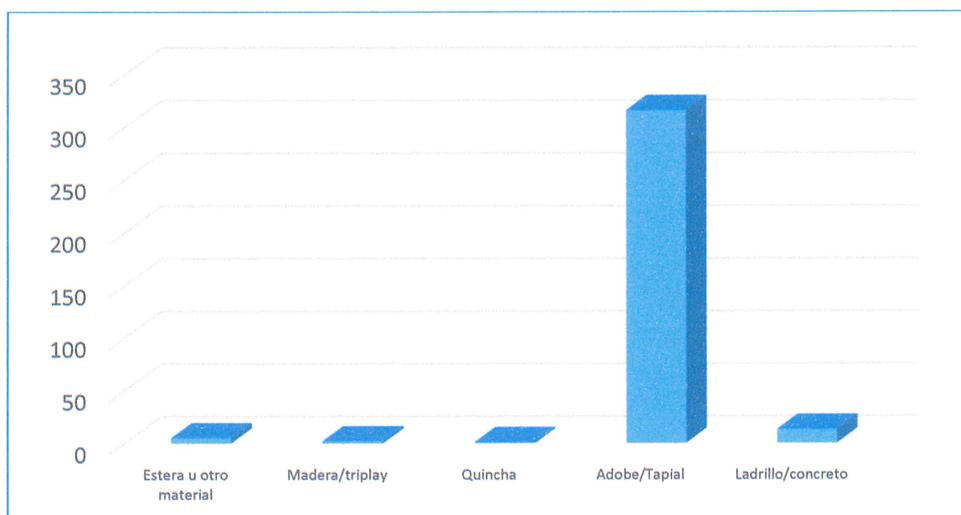
En cuanto a otros materiales, se registra un 1.5% de viviendas construidas con Estera u otro material, un 0.6% con Madera/Triplay, y un 0.3% con Quincha, lo que refleja una menor incidencia de estos materiales en la zona.

Cuadro 17: Material de construcción de la edificación

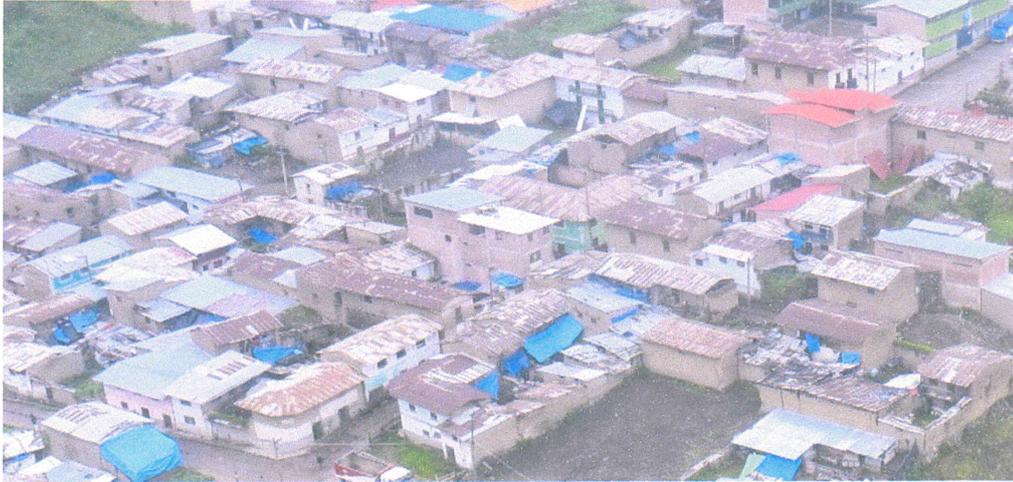
Material de construcción de la edificación	N° de edificaciones	%
Estera u otro material	5	1.5%
Madera/triplay	2	0.6%
Quincha	1	0.3%
Adobe/Tapial	316	93.8%
Ladrillo/concreto	13	3.9%
Total	337	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 15: Material de construcción de la edificación



**Foto 3:** Se visualiza que en el centro poblado de Santiago de Achucuya predomina las viviendas en adobe.



**Foto 4:** Vivienda de material noble posiblemente construida sin orientación técnica.



**Foto 5:** Vivienda de material noble de tres pisos, sin porcentaje de área libre y apertura de ventanas hacia el lote vecino.



**2.4.16. Número de pisos**

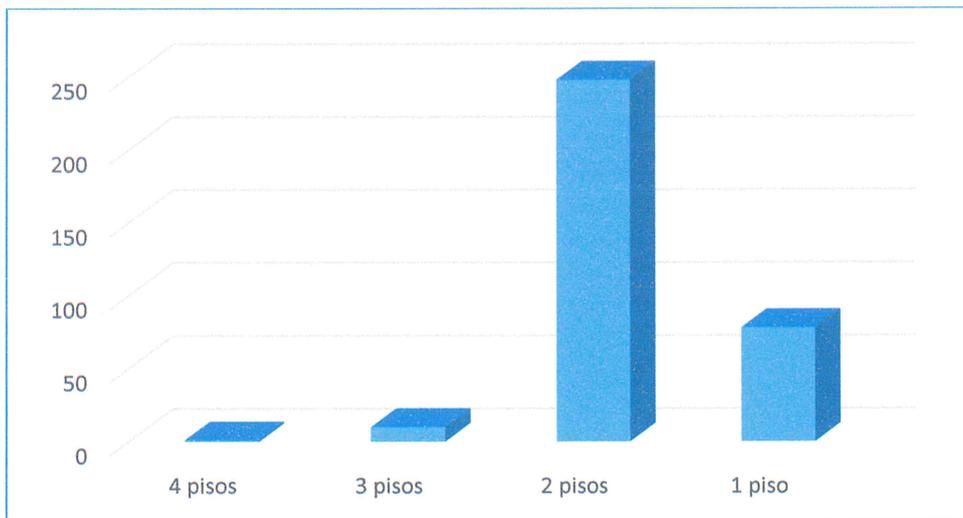
La mayoría de las edificaciones, un 73.6 % son de dos pisos, seguido por viviendas de un solo piso con un 23.1%. Las construcciones de mayor altura son poco frecuentes en la zona. Solo el 3.0% de las viviendas cuentan con tres pisos, mientras que las de cuatro pisos representan un 0.3%, evidenciando una presencia mínima. No se registran edificaciones mayores a cinco pisos.

**Cuadro 18: Número de pisos**

Número de pisos	Nº de edificaciones	%
4 pisos	1	0.3%
3 pisos	10	3.0%
2 pisos	248	73.6%
1 piso	78	23.1%
Total	337	100%

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 16: Número de pisos**



### 2.4.17. Estado de conservación

El estado de conservación de las viviendas evidencia una tendencia hacia condiciones deficientes. Un 46.0% de las viviendas se encuentran en estado malo, mientras que un 12.8% están en muy mal estado, lo que refleja un considerable nivel de deterioro estructural y posibles dificultades de habitabilidad para sus ocupantes.

Por otro lado, un 40.9% de las viviendas presentan un estado regular, lo que indica que, aunque no están en condiciones óptimas, aún mantienen cierto nivel de funcionalidad. Únicamente un 0.3% de las viviendas se encuentran en buen estado, y no se registra ninguna en muy buen estado, lo que resalta la ausencia de edificaciones en condiciones óptimas dentro del área.

**Cuadro 19: Estado de conservación**

Estado de conservación	N° de edificaciones	%
Muy mala	43	12.8%
Mala	155	46.0%
Regular	138	40.9%
Buena	1	0.3%
<b>Total</b>	<b>337</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 17: Estado de conservación**

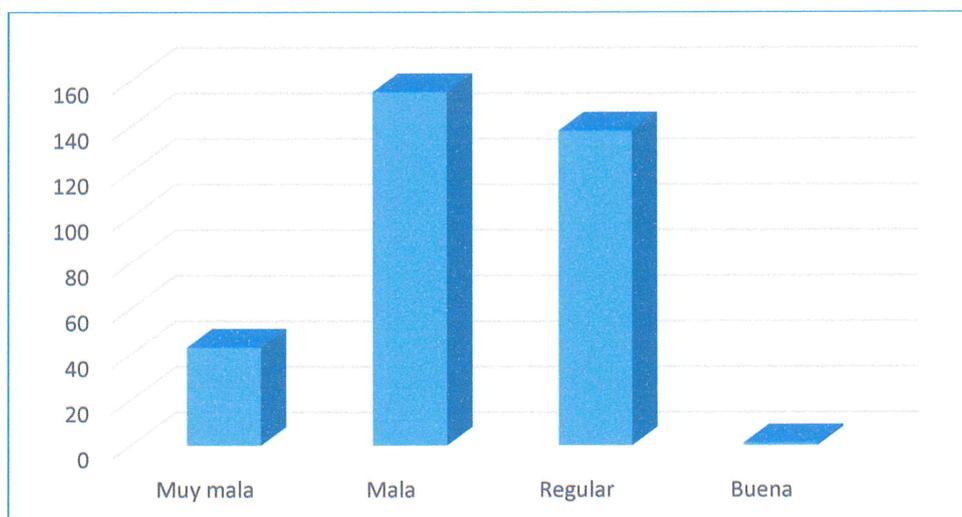


Foto 6: Edificaciones en muy mal estado



  
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPREDIJ ;

**2.4.18. Antigüedad de la construcción**

La antigüedad de las construcciones en el centro poblado de Santiago de Anchucaya muestra una clara predominancia de edificaciones mayores a 20 años, representando el 91.7% del total. Esto indica que la mayoría de las viviendas han permanecido por décadas, reflejando una infraestructura consolidada pero posiblemente con necesidades de mantenimiento.

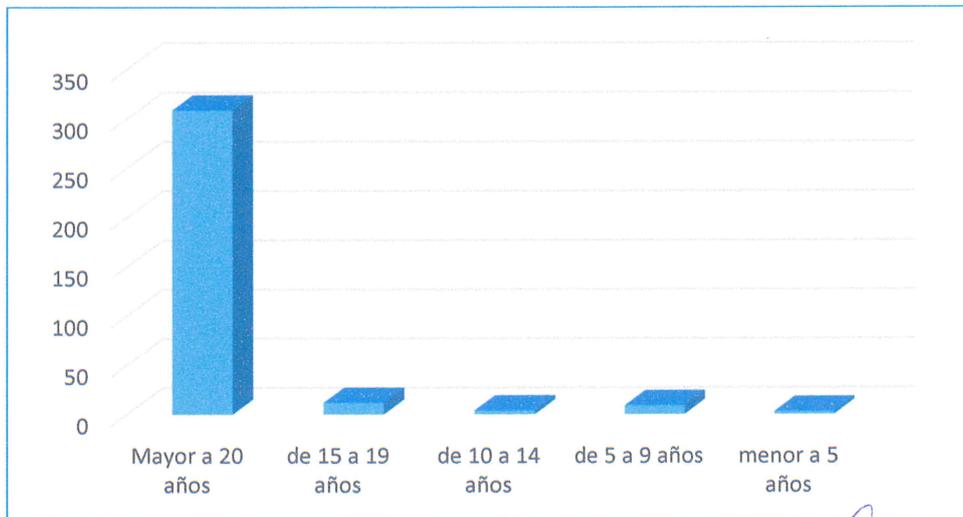
Las construcciones más recientes tienen una presencia significativamente menor. Solo un 3.6% de las viviendas tienen entre 15 y 19 años, mientras que aquellas con 10 a 14 años representan apenas el 1.2%. Asimismo, las edificaciones de 5 a 9 años conforman un 2.7%, y las más nuevas, con menos de 5 años, alcanzan solo el 0.9%.

**Cuadro 20: Antigüedad de la construcción**

Antigüedad de la construcción	N° de edificaciones	%
Mayor a 20 años	309	91.7%
de 15 a 19 años	12	3.6%
de 10 a 14 años	4	1.2%
de 5 a 9 años	9	2.7%
menor a 5 años	3	0.9%
<b>Total</b>	<b>337</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Gráfico 18: Antigüedad de la construcción**



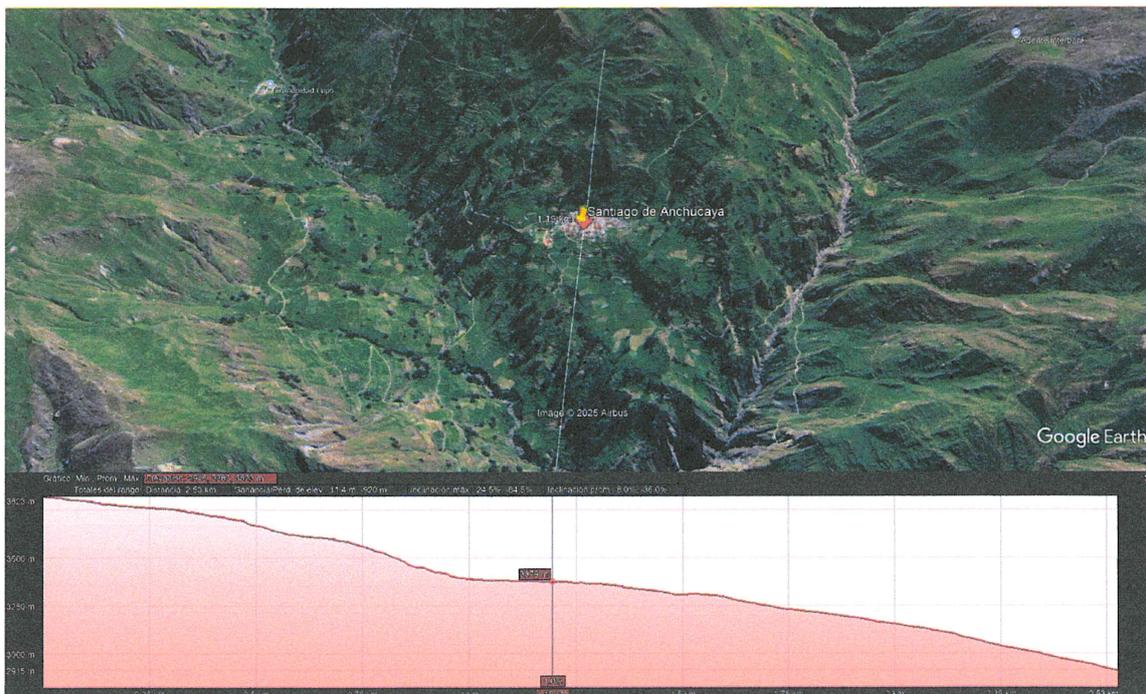
## 2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

La Cadena de los Andes Peruanos es el resultado de la superposición de las orogénias precambrianas, herciniana y andina. Presenta sectores dotados de un magmatismo ofiolítico pre-orogénico, sectores dotados de un magmatismo andesítico pre-orogénico, zonas de afloramiento del substratum precambriano y herciniano modificado en la cadena andina, cuencas terciarias intramontañosas subsidentes, sobreescurremientos y cabalgamientos.

A fines del Cretácico ocurrieron periodos de plegamiento, erosión y levantamiento que afectaron a las unidades cretácicas (Cobbing et al., 1996; Cobbing J., 1973).

El poblado Santiago de Anchucaya se encuentra asentado sobre un depósito de deslizamiento antiguo, el cual ha sido reactivado por sectores después del sismo del 15 de agosto del 2007. Con presencia de fuertes asentamientos de terreno; el empuje de la masa deslizada ha producido derrumbes en el pie del deslizamiento. En las laderas circundantes a la zona evaluada, se han identificado procesos de erosión en cárcavas (Luque & Rosado, 2012).

Figura 2: Vista Satelital de la pendiente de la comunidad Santiago de Anchucaya



Fuente: Google Earth Image (Airbus, Maxar Technologies y CNES/ Airbus) - 2024

## 2.5.1. GEOLOGÍA

Para realizar el mapa de geología se han tomado como referencia la Carta Geológica Nacional, cuadrángulo 25K1 y las descripciones realizadas por Trinidad et al. (2021).

Se ha identificado que la zona de estudio se ubica sobre las rocas del grupo Rímac. Esta información ha sido validada con las imágenes obtenidas del procesamiento fotogramétrico del sobre vuelo con Drone, así como la inspección in situ.

### 2.5.1.1. Unidades Estratigráficas

La estratigrafía de la región abarca rocas cuyas edades varían desde el Cretácico inferior hasta el Cuaternario, las cuales están constituidas por rocas sedimentarias, rocas volcánicas efusivas y explosivas, y por depósitos glaciares, coluviales y aluviales (Figura 3 y Mapa 4). De acuerdo a la cartografía 1:50 000 del cuadrángulo 25k1 realizado por el INGEMMET, el área de estudio está compuesta por afloramientos de rocas de los grupos Goyllarisquizga (Formación Chimú) y Rímac, la Formación Huarochirí, y depósitos sedimentarios glaciares, coluviales, deluviales, fluviales y aluviales.

- **Grupo Goyllarisquizga:**

La unidad más antigua del cuadrángulo de Huarochirí está conformada por 03 formaciones: Chimú, Santa y Carhuaz. Sin embargo, en las proximidades de la zona de estudio, solo se encuentra presenta la Formación Chimú.

- **Formación Chimú (Ki-chi)**

La Formación Chimú representa la unidad más antigua dentro del Grupo Goyllarisquizga. Esta unidad está compuesta por areniscas cuarzosas de coloración gris blanquecino, de granulometría fina a media con presencia de laminaciones paralelas y oblicuas. Estos niveles arenosos se pueden encontrar intercalados con lutitas grises. Estas rocas proveen información sobre la historia geológica de la región y los cambios en los ambientes marinos a lo largo del tiempo en la región.

- **Grupo Rímac (P-r):**

Unidad conformada por secuencias volcánicas explosivas, efusivas y volcanosedimentarias del Eoceno superior. Litológicamente, consiste de brechas volcánicas, andesitas, tobas de cristales y ceniza, rocas volcanosedimentarias de color gris violáceo. Es relevante para la comprensión de la evolución geológica de la región y la historia de los eventos volcánicos explosivos. Dentro de la región se puede encontrar de manera indiferenciada y diferenciada hasta en 4 secuencias. Sin embargo, en las proximidades de Anchucaya, únicamente afloran el Miembro 1 y el Miembro 2.

- **Grupo Rímac – Volcánico (P-r/and,bx,tb)**

Es la base del Grupo Rímac, con particularidades en su composición. Está compuesto por una secuencia de lavas andesíticas con niveles tobas de cristales. Las lavas andesíticas son de color gris oscuro de textura afanítica de composición andesítica. Las tobas de cristales tienen textura piroclástica, de color gris violáceo o rojizo, de composición andesítica, con cristales rotos de plagioclasas y anfíboles, con niveles de brechas volcánicas de color gris oscuro a violáceo.

- **Grupo Rímac – Volcano-sedimentario (P-r/vs,tb)**

Se ubica por encima del Miembro 1 del Grupo Rímac. Está compuesto por una secuencia volcano-sedimentaria intercalada con tobas líficas, tobas de cristales, areniscas volcanoclásticas, y por niveles de lutitas.

- **Depósito aluvial (Qh-al):**

Formados por la sedimentación de materiales compuesto por mezcla de gravas, arenas, limos y arcillas. La granulometría es variada, con materiales más gruesos cerca de los cauces y sedimentos más finos en áreas más alejadas. Estos depósitos son cruciales para la agricultura, ya que los suelos formados a partir de estos sedimentos se encuentran enriquecidos con nutrientes. Además, son importantes para la gestión de recursos hídricos y la biodiversidad de ecosistemas ribereños.

- **Depósito deluvial (Qh-dl):**

Estos depósitos están 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 cerros, con taludes suaves a moderados. También están conformados por depósitos de ladera removidos por agua de lluvia. Estos tipos de depósitos pueden estar relacionados a movimientos de masa del tipo reptación de suelos.

- **Depósito fluvial (Qh-fl):**

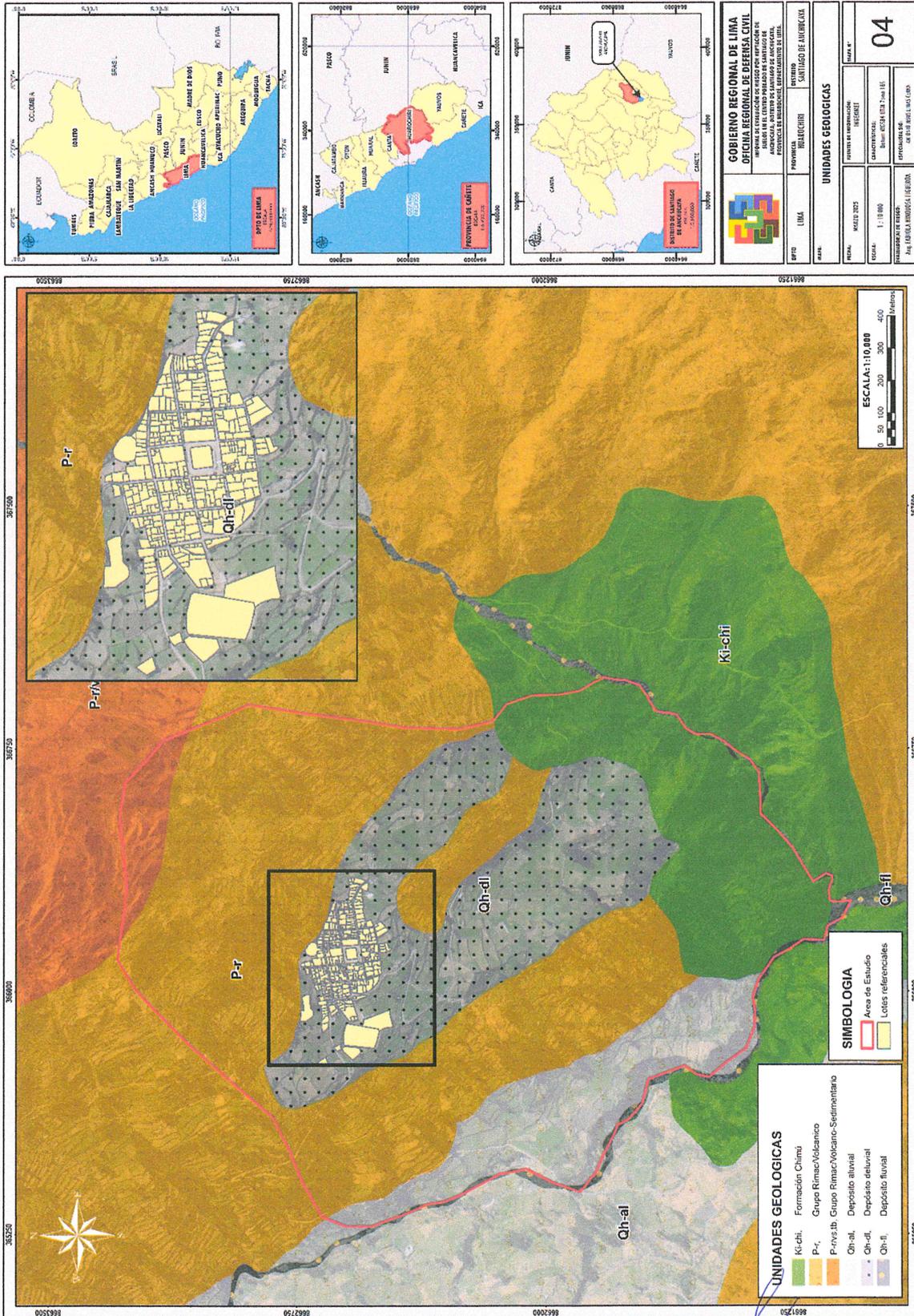
Estos depósitos son originados por la acción de procesos fluviales, es decir, está formado por materiales transportados y depositados por las corrientes de los ríos Aguaquiri y San Lorenzo. Esta unidad está compuesta por fragmentos rocosos heterométricos (limos, arenas, gravas, cantos, etc.) transportados por la corriente de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y depositados en forma de terrazas o playas removibles por los mismos ríos y ubicados en su llanura de inundación.

Figura 3: Columna estratigráfica generalizada del cuadrángulo de Huarochirí

Cenozoica	Cuaternario	Holoceno	Depositos aluvial		-Gravas, arenas, limos y arcillas.	
			Depositos coluvial		-Gravas angulares, arenas y limos.	
		Pleistoceno	Deposito glacial, fluvial		-Gravas y arenas con matriz limosa.	
			Deposito Glaciar		-Bloques, arenas y limos de forma heterogénea.	
	Neógeno	Plioceno	Fm. Pacococha		-Capas de andesitas.	
			Fm. Huarochirí		-Alternancia de tobas de cenizas, liticas y vitrias con niveles de conglomerados.	
		Mioceno	Fm. Millotingo		-Tobas de cristales.	
			Fm. Carlos Francisco		-Capas de andesitas.	
		Paleógeno	Eoceno	Gp. Rimac		-Alternancia de tobas de cristales, capas de andesitas y niveles de conglomerados.
				Gp. Sacsaqaquero		
Paleoceno	Paleoceno	Fm. Tantará		-Coladas andesíticas.		
Mesozoica	Cretáceo	Superior	Gpo. Casma		-Niveles de rocas piroclásticas y andesitas.	
			Fm. Quilmaná			
		Inferior	Fm. Chilca		-Calizas intercaladas con niveles de lutitas y algunos niveles de rocas piroclásticas.	
			Fm. Jumasha		-Estratos de calizas.	
			Fm. Pariatambo		-Calizas con niveles de lutitas calcáreas.	
		Gpo. Goyllarisquizga	Fm. Carhuaz		-Areniscas cuarzosas con lutitas.	
			Fm. Santa		-Calizas intercaladas con lutitas.	
Fm. Chimú		-Areniscas cuarzosas con lutitas.				

Fuente: Adaptado de Trinidad et al. (2021)

Mapa 4: Unidades Geológicas



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 008-2020-CENEPRED/IJ

## 2.5.2. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, el centro poblado de Santiago de Anchucaya se asienta sobre una vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, que corresponde al depósito de un deslizamiento antiguo, el cual presenta una superficie ondulada con pendientes variables, presentando en la parte central pendientes moderadas ( $05^\circ - 15^\circ$ ), pasando a pendientes fuertes ( $15^\circ - 25^\circ$ ) y muy fuertes o escarpadas ( $25^\circ - 45^\circ$ ) hacia la parte externa de la zona de lotización.

En los alrededores, se han identificado montañas en rocas volcánicas, volcano-sedimentarias y sedimentarias, con pendientes fuertes ( $15^\circ - 25^\circ$ ) y muy fuertes ( $25^\circ - 45^\circ$ ), llegando a alcanzar pendientes muy escarpadas ( $> 45^\circ$ ), cuyas geoformas presentan cimas de formas abruptas. Mientras que, los valles de los ríos Aguaquiri y San Lorenzo tienen un perfil típico en "V", tipo juvenil, por lo cual hay incidencia de la erosión fluvial en ambas márgenes de los ríos, generando socavamiento, derrumbes y deslizamientos.

### Unidades Geomorfológicas

Para la clasificación y caracterización de las unidades geomorfológicas en el área de estudio, se tienen en cuenta criterios conceptuales en base a aspectos del relieve relacionados con la erosión, denudación y sedimentación. Las geoformas que se distinguen son de carácter tectónico-degradacional y denudacional (material volcánico masivo y depósitos lávicos) así como unidades de carácter deposicional y agradacional (configuración de Terrazas y Vertientes); las cuales se detallan a continuación:

- **Montaña en roca volcánica (RM-rv)**

Formaciones más elevadas y abruptas, constituidas por materiales volcánicos que han sido sometidos a procesos tectónicos. Las montañas presentan pendientes fuertes ( $15^\circ - 25^\circ$ ), muy fuertes ( $25^\circ - 45^\circ$ ), llegando a alcanzar pendientes muy escarpadas ( $> 45^\circ$ ). Estas montañas pueden presentar cumbres agudas, acantilados y valles profundos, y están compuestas por rocas como andesitas, brechas y tobas de cristales. La erosión en estas áreas puede ser intensa, resultando en paisajes escarpados.

- **Montaña en roca volcano-sedimentaria (RM-rvs)**

Formaciones más elevadas y abruptas, constituidas por materiales volcano-sedimentarios que han sido sometidos a procesos tectónicos. Las montañas presentan pendientes fuertes ( $15^\circ - 25^\circ$ ) y muy fuertes ( $25^\circ - 45^\circ$ ). Estas montañas están compuestas por secuencias volcano-sedimentarias intercaladas con tobas líticas, tobas de cristales, areniscas volcanoclásticas, y por niveles de lutitas. La erosión en estas áreas también puede ser intensa, resultando en paisajes moderadamente escarpados

- **Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)**

Formaciones más elevadas y abruptas, constituidas por materiales volcánico-sedimentarios que han sido sometidos a procesos tectónicos. Las montañas principalmente presentan pendientes muy fuertes ( $25^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ ), llegando a alcanzar pendientes muy escarpadas ( $> 45^{\circ}$ ). Estas montañas pueden presentar cumbres agudas y acantilados. Esta unidad geomorfológica está compuesta por rocas como areniscas cuarzosas con algunas intercalaciones de lutitas. La erosión en estas áreas puede ser intensa, resultando en paisajes escarpados.

- **Vertiente coluvial de detritos (V-d)**

Áreas donde los materiales sueltos, como rocas, arena y arcilla, se han acumulado en pendientes debido a procesos de erosión y gravedad. Estas vertientes están compuestas por sedimentos no consolidados que pueden ser arrastrados por la lluvia o el deshielo. La vegetación en estas áreas suele ser escasa, pero puede incluir especies que se adaptan a suelos inestables. Las vertientes coluviales son importantes en el ciclo de sedimentación y pueden ser zonas de riesgo para deslizamientos, especialmente durante eventos de lluvias intensas.

- **Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)**

Zona de transición entre áreas montañosas y valles, donde se combinan depósitos coluviales y deluviales. Esta unidad se caracteriza por la acumulación de sedimentos que han sido transportados por la gravedad y el agua, resultando en un terreno fértil que puede ser utilizado para la agricultura. La vegetación en estas áreas es generalmente densa y diversa, favorecida por la riqueza de nutrientes en el suelo. Además, estas zonas son susceptibles a procesos de erosión y deslizamientos, especialmente en terrenos con pendientes pronunciadas.

- **Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)**

Esta unidad geomorfológica combina características de pendientes montañosas (vertientes) o zonas de transición entre montañas y llanuras (piedemontes), formadas o modificadas predominantemente por procesos aluvio-torrenciales, es decir, por la acción de flujos de agua con alta energía que transportan sedimentos. Estas geoformas representan el material situado en los ríos Aguaquiri y San Lorenzo. Poseen principalmente pendientes medias ( $5^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ ).



### 2.5.3. PENDIENTE

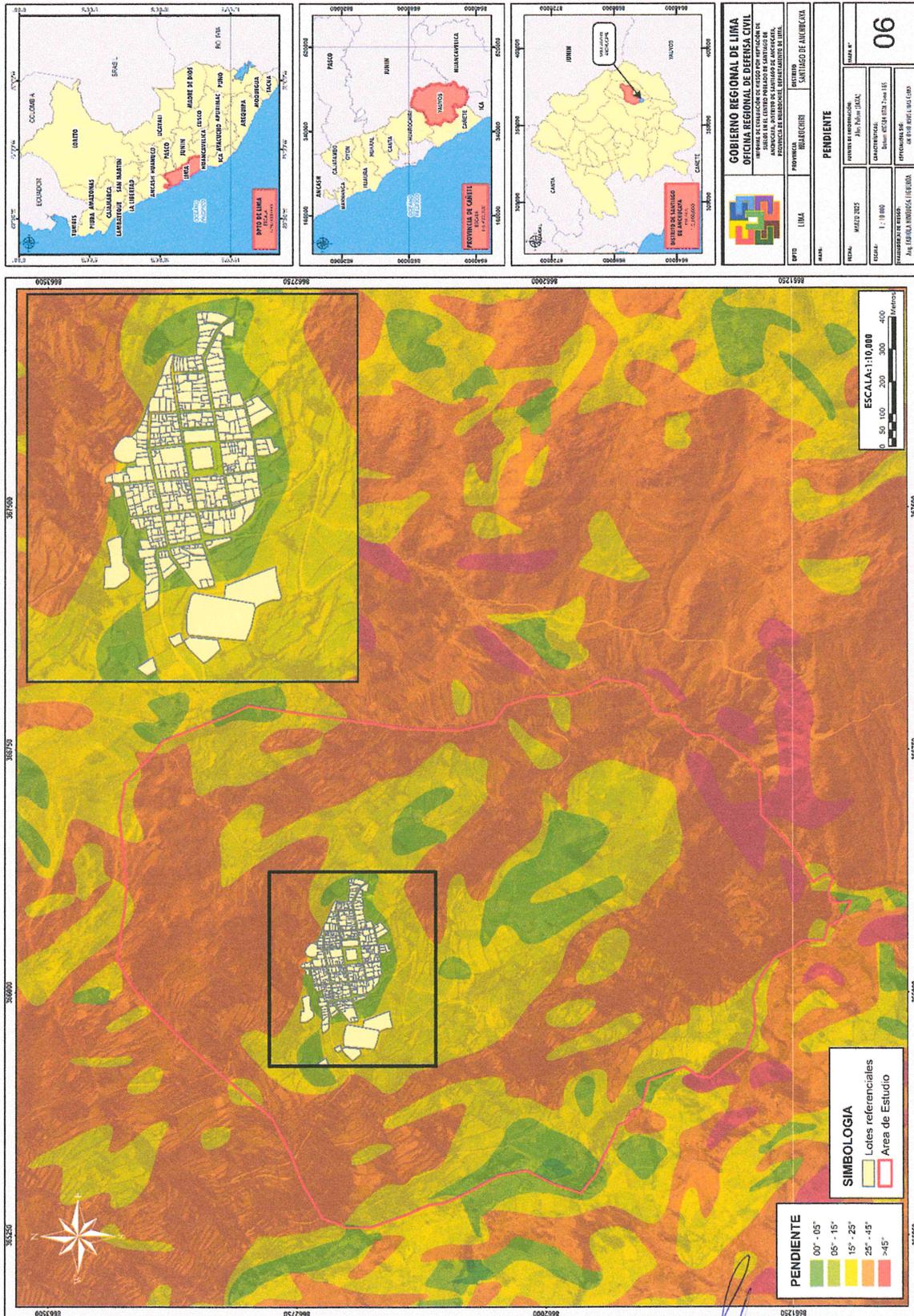
Para determinar la pendiente del terreno, se trabajó con un Modelo Digital de Elevación (DEM), obtenidas a través del procesamiento fotogramétrico de la data obtenida de un vuelo Drone, así como de la validación in situ realizada en campo.

**Cuadro 21:** Descripción de la pendiente

Pendiente	Rango	Descripción
0°-5°	Pendiente llano a suave	Áreas de terreno que se extienden ocasionalmente por algunas zonas que corresponden a la Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial. Esta última relacionada ligeramente con las zonas de reptación de suelos. Corresponde al 0.11% del área de estudio.
5°-15°	Pendiente moderada	Área de pendiente primordial del centro poblado Santiago de Anchucaya. Son áreas de terreno que se extienden de manera dispersa a lo largo de la Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Vertiente coluvial de detritos, y a las cumbres de las Montañas de rocas volcánicas y volcano-sedimentarias. Corresponde a un 8.07 % de extensión del área de estudio.
15°-25°	Pendiente fuerte	Área de pendiente primordial que rodea al centro poblado Santiago de Anchucaya. Son áreas de terreno relacionadas a Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, Vertiente coluvial de detritos, y a las cumbres de las Montañas de rocas volcánicas y volcano-sedimentarias. Estos terrenos tienen una alta influencia ante fenómenos de deslizamiento los cuales se ven propicios a desarrollo con estas pendientes, cuyo material es susceptible a procesos de infiltración y deslizamiento de masas. Corresponde al 30.27% del área de estudio.

<p>25°-45°</p>	<p>Pendiente muy fuerte o escarpada</p>	<p>Áreas de terreno que se extienden ocasionalmente por algunas zonas que corresponden a la Vertiente coluvial de detritos y extensamente en áreas que corresponden a las Montañas de rocas volcánicas, volcano-sedimentarias y sedimentarias. Su fuerte inclinación las hace muy susceptibles a fenómenos de erosión y generación de material detrítico por meteorización física, generando así material contribuyente para los depósitos de material cuaternario como terrazas y vertientes de detritos. Es el área más extensa alcanzando un 57.55 % del total.</p>
<p>&gt; 45°</p>	<p>Pendiente muy escarpada</p>	<p>Áreas de terreno que se manifiestan principalmente en dominios de Montañas de rocas sedimentarias y volcánicas. Su principal contribución es como zonas de aporte de material que contribuye a la acumulación y formación de depósitos coluviales y aluviales en las zonas bajas. Se extiende en el 4.00% de la zona de estudio.</p>

Mapa 6: Pendiente



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/D

## 2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El Perú posee 38 tipos climas, según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - SENAMHI (2020), como resultado de la interacción entre los diferentes factores climáticos que lo afectan y su posición geográfica en el trópico, a la cordillera de los andes, la cual configura una fisiografía compleja. Entre los climas de mayor extensión tenemos al árido y templado en la costa, lluvioso y frío en la sierra, y muy lluvioso y cálido en la selva.

### 2.5.4.1. Clima del distrito de Santiago de Anchucaya

El distrito de Santiago de Anchucaya se encuentra a una altitud de 3,383 metros sobre el nivel del mar, donde el clima predominante es seco y frío, con temperaturas que oscilan entre los 10°C y 20°C. Durante el verano, se caracteriza por un soleamiento intenso durante el día, mientras que en invierno son frecuentes las lluvias, acompañadas de un alto porcentaje de humedad relativa, estimada en 65% (pudiendo alcanzar hasta 100% en invierno).

El período de sequía se extiende de mayo a noviembre, con presencia de heladas entre mayo y julio. Asimismo, la evaporación total mensual varía entre 71 mm y 222 mm, alcanzando su valor más alto en el verano.

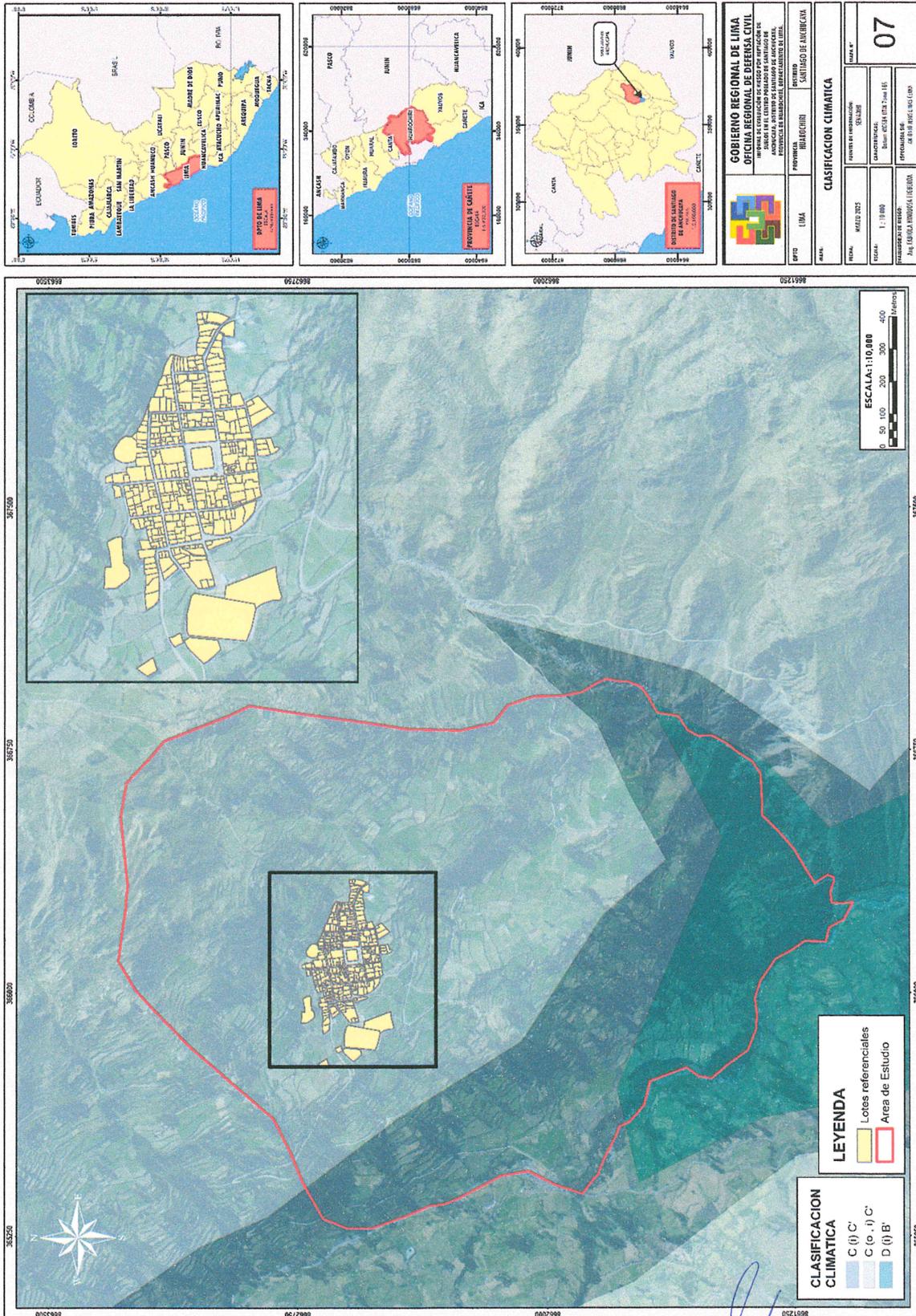
En la vertiente centro-occidental de los Andes se ubica el departamento de Lima. Sus condiciones climáticas están determinadas por su cercanía al mar al oeste y la altitud hacia el este, que definen 12 tipos de climas. El clima predominante y que abarca en el centro poblado de Santiago de Anchucaya, es el tipo C(o,i)C'.

**El Clima es** de tipo semiseco, frío y con otoño e invierno seco (**C(o,i)C'**). Ocupa 1% del área nacional y se encuentra en pequeñas áreas de Ancash, Lima, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco y Puno.

En verano, el tiempo de esta área está determinado por el controlador meteorológico de la Alta de Bolivia, por el flujo de humedad del este y por factores locales. Mientras que, en el invierno, las DANAs pueden generar precipitaciones sólidas como la nieve; además, también son frecuentes las heladas en esta temporada debido al ingreso de vientos secos del oeste en altura.

Esta región presenta durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 15°C a 19°C y temperaturas mínimas de -1°C a -3°C. Además, los acumulados anuales de lluvias varían de 700 mm a 900 mm aproximadamente.

Mapa 7: Clasificación climática



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALTA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

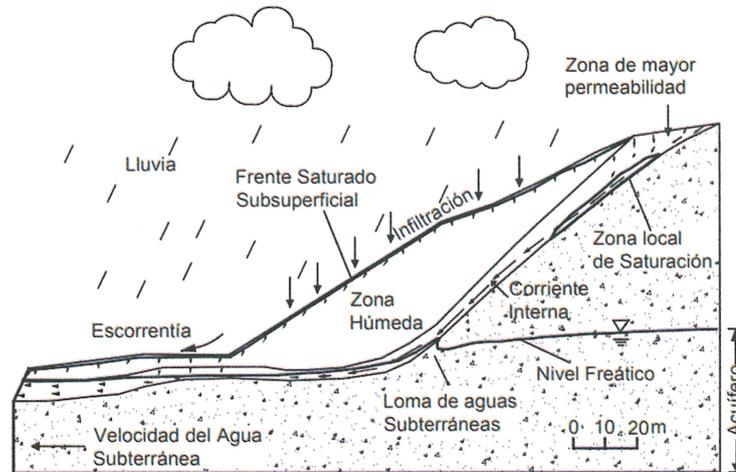
Arq. Fabiela Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/IJ

### 2.5.4.2. LA PRECIPITACIÓN

El clima y en especial la precipitación juegan un papel determinante en la estabilidad de los taludes. La presencia o ausencia de agua y temperatura, definen las condiciones para los procesos de meteorización física y química. De igual manera, las variaciones en el clima afectan los procesos. Los taludes bajo diferentes condiciones climáticas forman perfiles diferentes que se comportan de forma diferente. Las fuerzas que actúan dentro de un talud cambian al modificarse las condiciones ambientales.

Por ejemplo, las anomalías climáticas permiten la ocurrencia de lluvias excepcionales en zonas semiáridas que generan problemas acelerados de deslizamientos.

**Figura 4:** Las corrientes de agua subterránea y la infiltración, son parámetros hidrogeológicos muy importantes en el proceso de activación de deslizamientos.

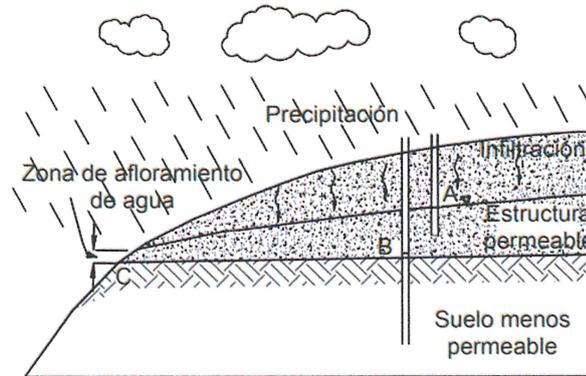


Fuente: Deslizamientos: análisis geotécnico, Jaime Suarez

La lluvia, produce modificaciones en la humedad y en la presión de poros lo cual afecta la resistencia del suelo. Comúnmente, la intensidad y la persistencia alta de precipitación, es la causa principal de una gran cantidad de deslizamientos (Cornforth, 2005).

Existe presión de agua en grietas cuando las grietas en la parte superior de un talud se llenan total o parcialmente de agua, la presión de agua hidrostática en la grieta se aumenta en forma relativamente importante, se incrementan los esfuerzos de cortante y se desestabiliza el talud. Si las grietas permanecen llenas de agua un tiempo suficiente para que se produzcan corrientes internas hacia la cara del talud, las presiones de poros en la masa del suelo, aumentan y se produce una situación aún más grave.

Figura 5: Formación de niveles freáticos colgados relacionados con la infiltración de las lluvias



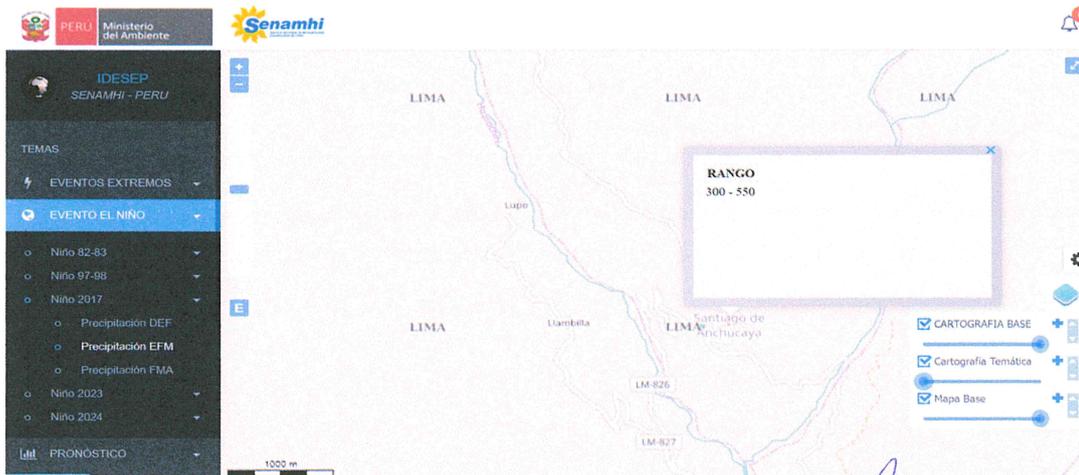
A- Nivel de agua en el manto permeable  
B- Nivel de agua en el manto impermeable

Fuente: Cornforth, 2005

## El Fenómeno El Niño

A una escala de tiempo interanual, la variabilidad de las precipitaciones está influenciadas por la presencia del Fenómeno El Niño (Lavado & Espinoza, 2014) que está asociado a la interacción entre la atmósfera y el océano en el Pacífico ecuatorial. La dinámica atmosférica asociada a El Niño varía de un evento a otro. Las características del Fenómeno El Niño se manifiesta en reemplazar los parámetros de temperatura oceánicas, reemplazando las condiciones frías por condiciones cálidas, cuyo efecto es el aumento de las temperaturas del aire en la costa, lo cual incide en la ocurrencia de lluvias anómalas en los continentes. Desde 1981 a la fecha se han registrado episodios extraordinarios del Fenómeno El Niño como los ocurridos en los años 1982–1983, el denominado El Niño costero en el 2017 y el Fenómeno El Niño del 2023.

Figura 6: Acumulados de precipitaciones de febrero, marzo y abril – niño del 2017



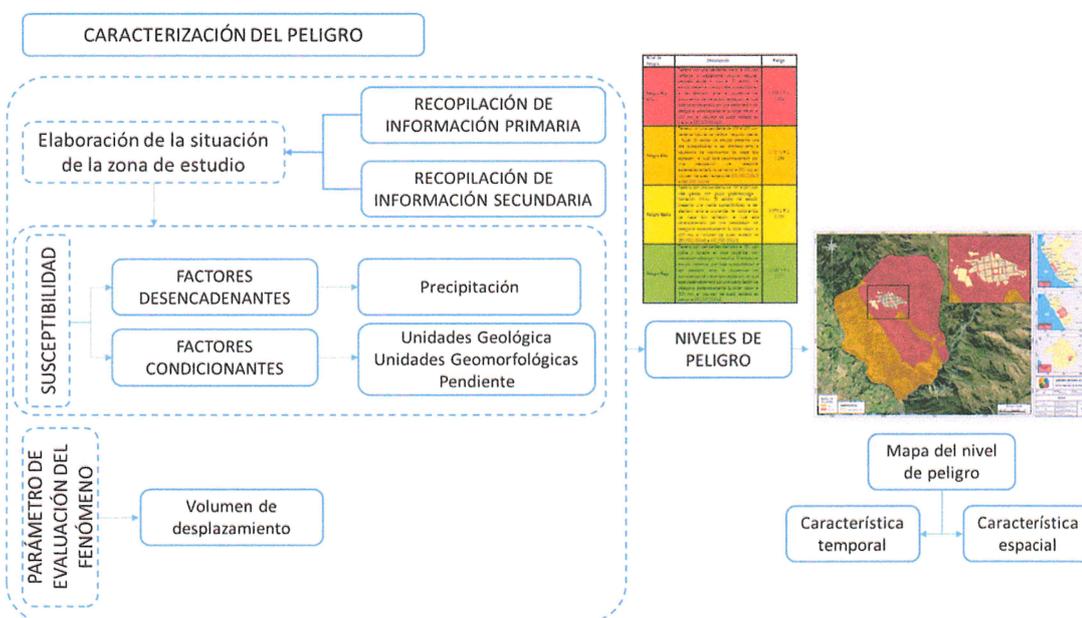
Fuente: SENAMHI. <https://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoriesep/go?accion=02.04.002.03.001.512.2017.00.00>

## CAPITULO III – DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1. METODOLOGÍA

Para determinar los niveles de peligro por reptación de suelos en el centro poblado Santiago de Anchucaya, distrito de Santiago de Anchucaya, provincia de Huarochiri, departamento de Lima, se utilizará la metodología propuesta por CENEPRED en el “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – versión 02”.

Gráfico 19: Metodología para determinar el Nivel de Peligrosidad

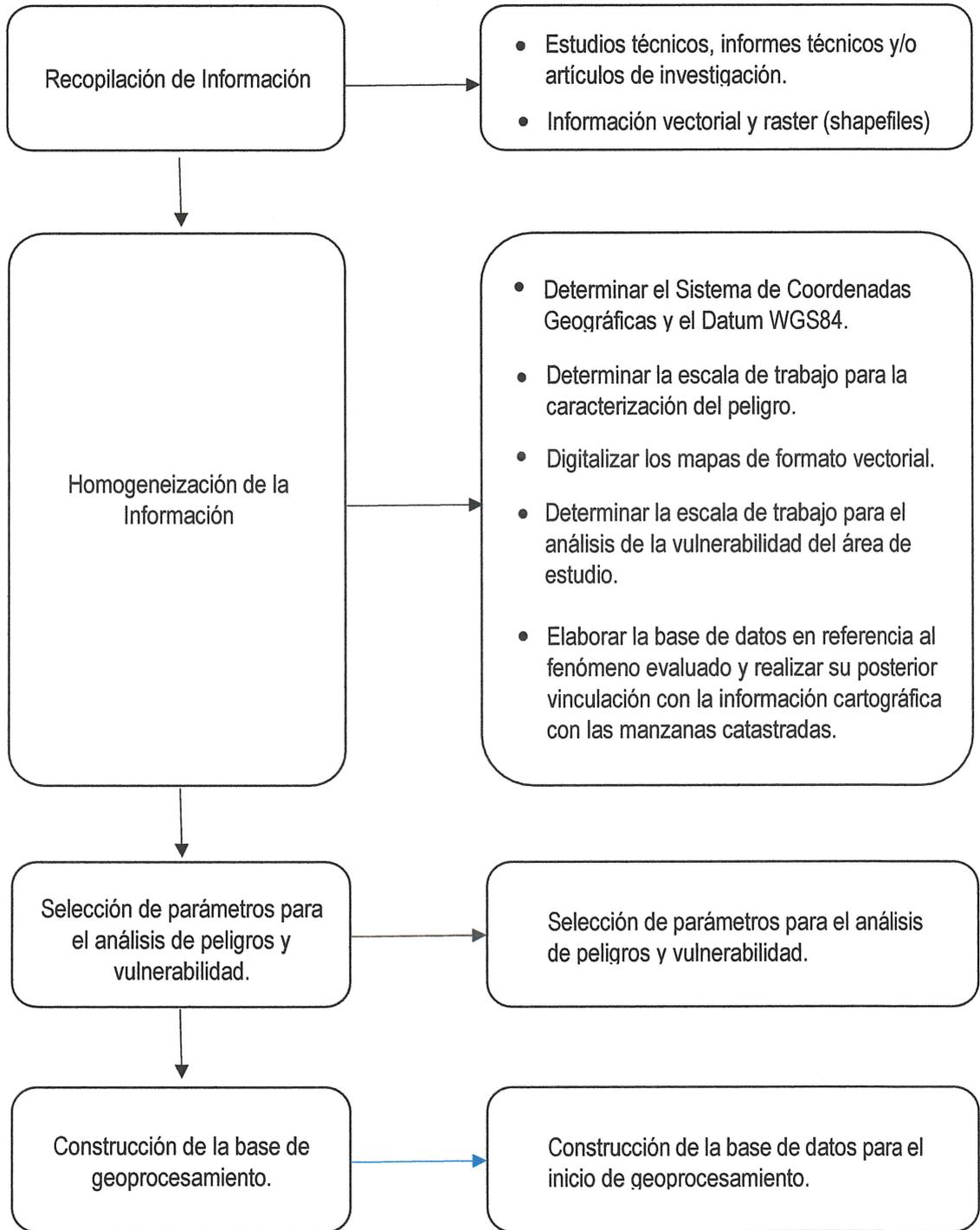


Fuente: Equipo Técnico en base al Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED (2da versión)

### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para la presente evaluación de peligros se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET, IGP, CISMID, SENAMHI, INEI, información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, estudio de tipo de suelos, además de información primaria en base al trabajo de campo realizado y el sobrevuelo de dron.

Gráfico 20: Flujograma general de procesos de análisis de información



Fuente: Equipo Técnico

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Desde 1946 los movimientos de masa alarman a la población de Santiago de Anchucaya ya que todos los años se producen con mayor y menor frecuencia, según la intensidad de las lluvias, o por las exageradas infiltraciones producto de los regadíos de algunas chacras.<sup>1</sup>

El investigador J. Indacochea señaló que, para analizar estos fenómenos dinámicos, el Gobierno envió dos comisiones al lugar: la primera en 1889, cuyo informe fue firmado por el ingeniero Agustín Espinoza, y la segunda en 1918, presidida por el ingeniero César Quiroga. Ambos informes coincidieron en sus recomendaciones sobre las medidas necesarias para reducir la intensidad de los agrietamientos y derrumbes.

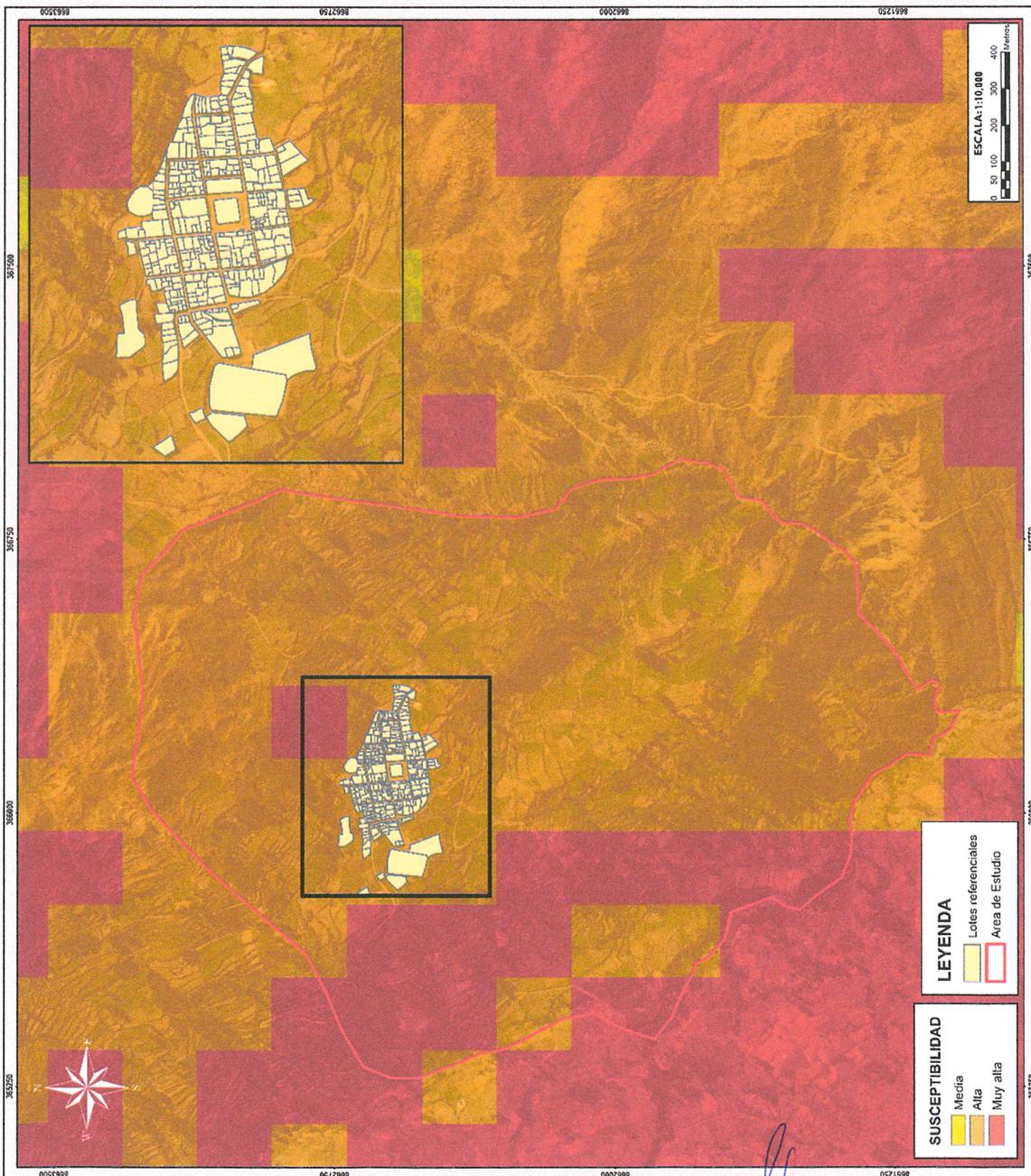
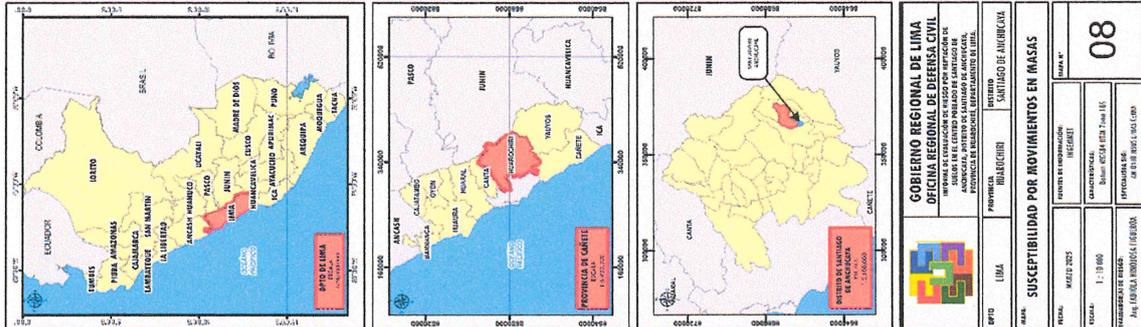
El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) ha realizado diversos estudios en la zona desde 2012, identificando un deslizamiento rotacional que provoca asentamientos del terreno y derrumbes en su base. Además, las laderas cercanas presentan erosión en cárcavas y derrumbes, lo que podría dar lugar a flujos de detritos (huaicos).

En 2014, un informe técnico sobre zonas críticas por peligros geológicos en la región de Lima reafirmó la vulnerabilidad del centro poblado, indicando que está expuesto a deslizamientos, derrumbes y reptación de suelos. Más recientemente, en 2023, dos nuevas evaluaciones del INGEMMET concluyeron que el poblado se encuentra sobre un depósito de deslizamiento antiguo, el cual se ha reactivado en diversos sectores desde 1946 debido a lluvias intensas y filtraciones de agua por riego. Además, los pobladores reportaron la aparición de grietas tras el sismo del 15 de agosto de 2007.

Durante una visita in situ, se observó una inadecuada gestión de los recursos hídricos, particularmente en la conducción de aguas para el riego de terrenos destinados a actividades agrícolas. En el trayecto de las canalizaciones, se pierde un alto porcentaje de agua por infiltración, y los terrenos se encuentran frecuentemente inundados e infiltrados por agua proveniente de los canales, debido a la falta de un control adecuado. Esto evidencia que las recomendaciones de J. Indacochea y el INGEMMET fueron implementadas solo de manera parcial o no se llevaron a cabo en absoluto. Como consecuencia, el riesgo de ocurrencia de movimientos en masa en la zona se incrementa significativamente. Según el mapa de susceptibilidad elaborado por el INGEMMET en 2012, el área de estudio presenta una alta susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa.

<sup>1</sup> Luque & Rosado, 2014

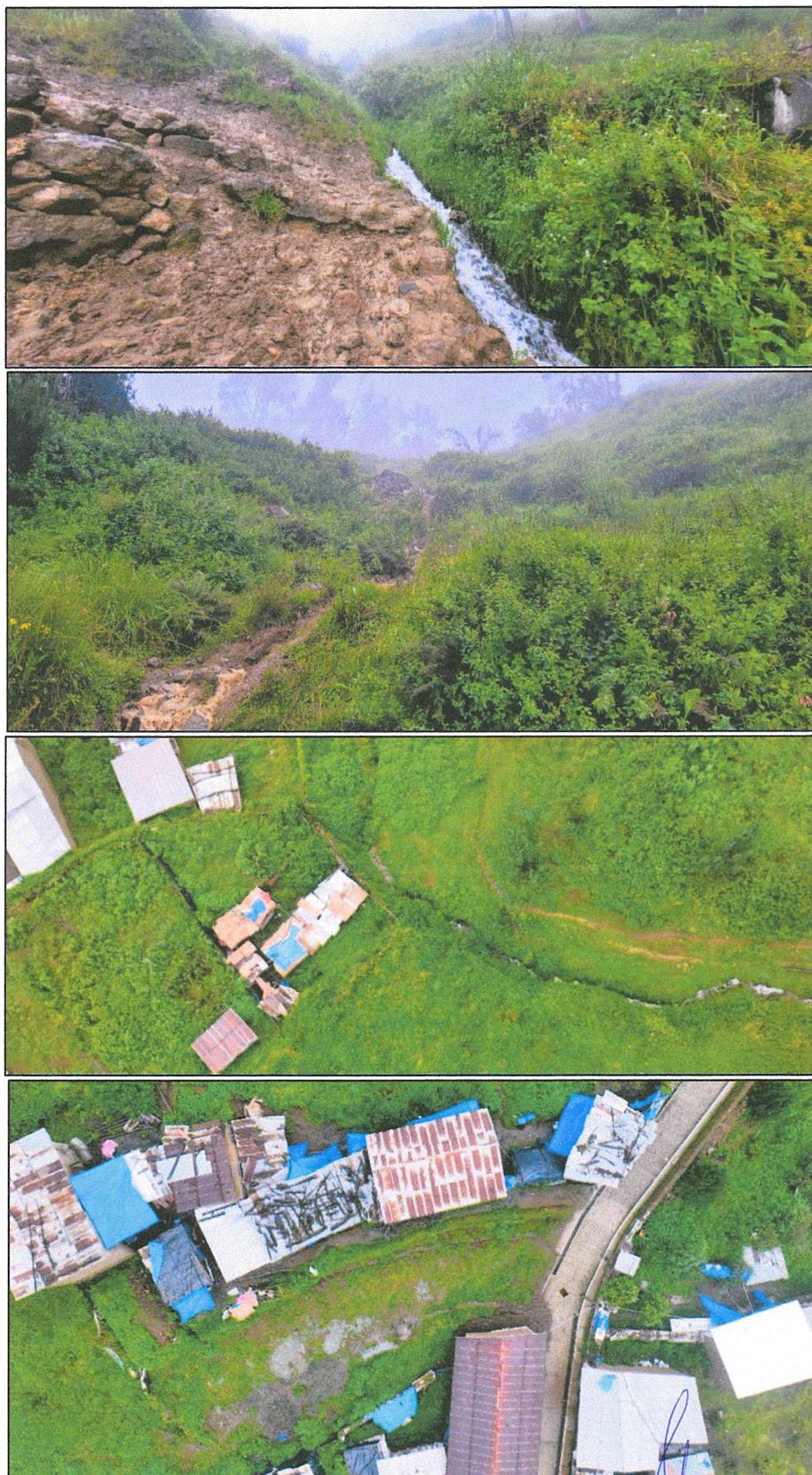
Mapa 8: Susceptibilidad por movimientos de masas



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

Foto 7: Identificación in situ del sistema de riego con canales hídricos



  
ARNOLD DAVID GARCÍA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

**Foto 8:** Deslizamiento de tierra con vegetación, con un ancho de 8 metros, debido a las lluvias intensas y erosión del terreno.



**Foto 9:** Reservorio revestido de piedra y barro en mal estado de conservación.



**Foto 10:** La imagen presenta una cobertura de neblina dispersa pero uniforme, reduciendo significativamente la visibilidad y generando una atmósfera opaca.



Se observa que el suelo refleja agua acumulada, indicando saturación y escasa absorción por parte del terreno. El follaje puede lucir brillante y húmedo, con gotas que permanecen adheridas a las superficies vegetales. Los canales o caminos muestran signos de erosión o acumulación de sedimentos, revelando el impacto del flujo excesivo de agua.

**Foto 11:** En la parte alta del centro poblado se observan asentamientos con un desnivel de hasta 40 cm, consecuencia del asentamiento gradual y continuo del terreno. Este fenómeno ha sido evidenciado desde el año 1889 y persiste hasta la actualidad.



**Foto 12:** En la parte baja del centro poblado se observa un deslizamiento traslacional, que podría clasificarse como activo debido al empuje ejercido por la zona alta.



**Foto 13:** Colapso y pérdida de infraestructura de vías de comunicación debido a la inestabilidad del terreno provocada por deslizamientos de tierra.



### 3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

La ocurrencia de procesos de movimientos en masa es común en las vertientes y valles de la cordillera andina. Estos procesos geodinámicos pueden perdurar en el tiempo y comportarse aparentemente en forma estable. Sin embargo, indicios de carácter geológico y geomorfológico muestran que estos eventos se encuentran en real movimiento de forma natural, a veces imperceptibles. Estos eventos suelen ser incentivados o detonados por agentes externos de carácter natural como lluvias y sismos o acciones del hombre (antrópico) como puede ser por la modificación de taludes, riego inadecuado, etc. (Zavala, 2008).

#### Movimientos en masa

Es el movimiento del suelo, roca y escombros, que se presentan cuesta abajo debido a la fuerza de gravedad. Este fenómeno natural, se desencadena por una serie de factores, entre los cuales tenemos al agua como uno de los principales mecanismos de acción el cual puede aumentar o disminuir la estabilidad del suelo controlando el proceso de erosión. Los tipos de movimiento de masa, ocurren según el tipo de masa, el tipo de movimiento y el tipo de efecto que generan en una región. Por lo tanto, su clasificación está de acuerdo con la velocidad y la fuerza del proceso que van desde deslizamiento demasiado lentos hasta muy rápidos y dramáticos. (Balasuramanian, 2011).

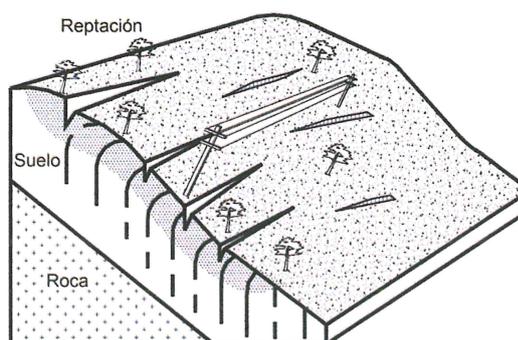
Los movimientos en masas, se originan por la acción desencadenante de la lluvia, los terremotos o el deshielo rápido (Keefer, 1984; Guzzetti et al., 2002; Malamud et al., 2004a, b; Tiranti et al., 2013) los cuales dependen básicamente de la topografía, la litología, la estructura geológica, el contenido de humedad del suelo y en muchos casos de la influencia antrópica (Crozier, 1999; Glade et al., 2000; Saito et al., 2017). Conceptualmente los movimientos en masa se dividen en: caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, propagaciones laterales, reptaciones; se describe además cierto tipo de deformaciones gravitacionales profundas.

El desencadenante más común es la lluvia (Thilanki, 2018; Polemio, 2000; Ray, 2007). Los movimientos de masa generados por la presencia de lluvias se presentan en suelos residuales con pendientes, los cuales se estabilizan naturalmente por una presión negativa del agua en los poros. La infiltración del agua de lluvia, origina un aumento del contenido de humedad en el suelo, lo que provoca una disminución de la tensión efectiva, la resistencia al cizallamiento y aumento del peso del suelo, causando inestabilidad en la pendiente (Dahigamuwa, 2017). Sobre la base de lo expresado, podemos decir que conocer el contenido de la humedad del suelo, nos ayudaría a tener un predictor para evaluar los peligros por deslizamiento, lo que nos llevaría a mejorar aún más la precisión con los datos de la fuente de la humedad; sin embargo, para Ray (2007) y Brocca (2012) la medición de la humedad del suelo es una tarea con gran dificultad por las cantidades de requisitos que debe cumplir el equipamiento a utilizar y la falta de fiabilidad en las lecturas de los instrumentos.

## Reptación de suelos

La reptación, conocida como “creep,” es un movimiento extremadamente lento y gradual del suelo superficial, que ocurre principalmente en las laderas de pendientes bajas o medias. Este fenómeno, que afecta tanto la estabilidad del terreno como sus características físicas, se desencadena por la combinación de varios factores interrelacionados: la acción de la gravedad, la presencia de agua, las variaciones térmicas y los ciclos climáticos. Además, las prácticas humanas como el sobrepastoreo y el mal manejo del riego pueden intensificar este proceso.

Figura 7: Esquema de un proceso de reptación



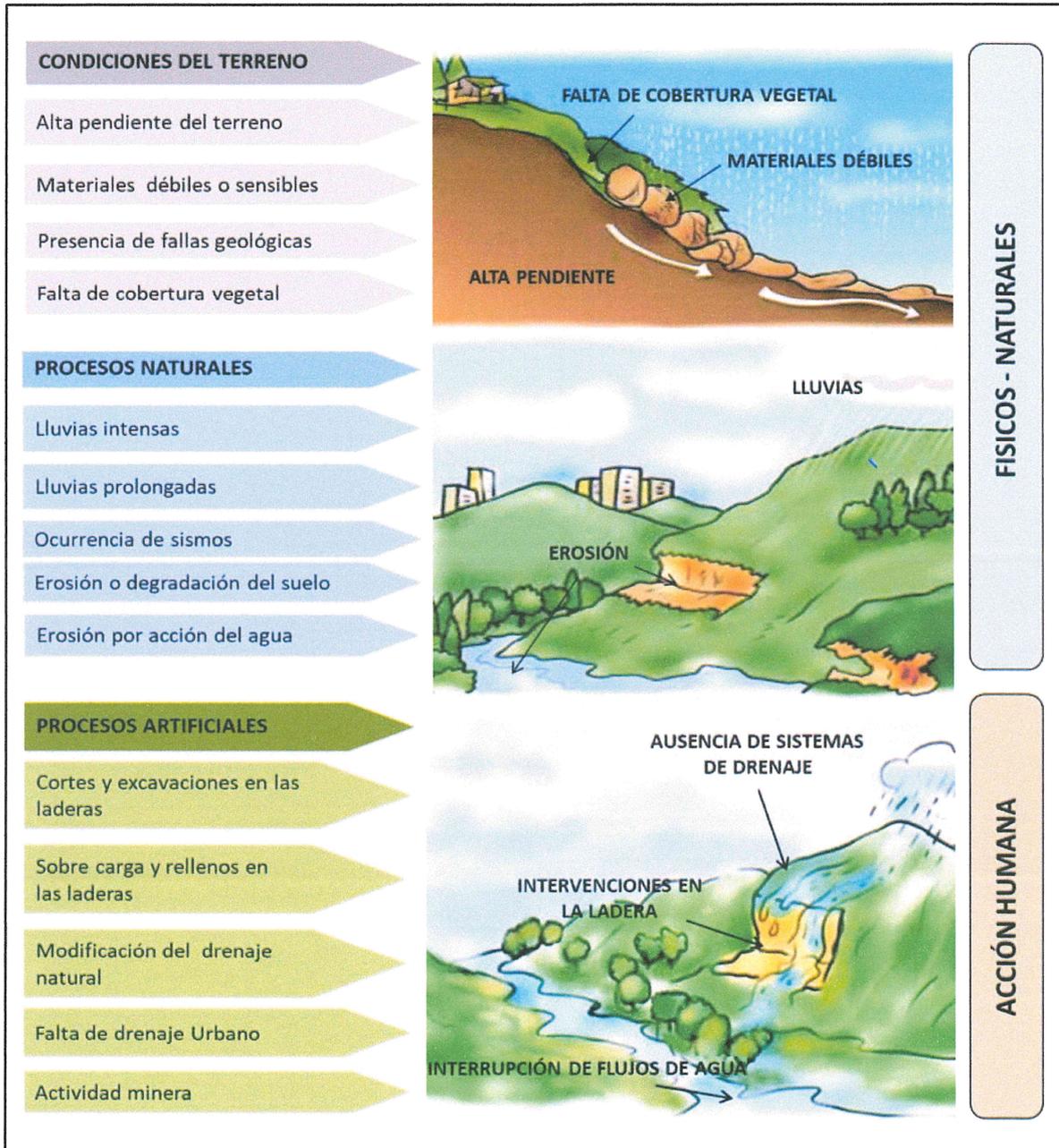
Fuente: Deslizamientos: análisis geotécnico, Jaime Suarez

El movimiento se da en capas superiores del suelo, donde la presencia de agua juega un papel fundamental. La infiltración de agua en el suelo actúa como lubricante, además de incrementar el peso del terreno. A medida que las condiciones de humedad varían, la arcilla, un material particularmente sensible, se transforma en lodo, modificando su densidad y volumen, y causando un desplazamiento en pendiente. Las partículas del suelo tienden a moverse de manera perpendicular a la pendiente en procesos de congelación y deshielo, así como humectación y sequedad.

La reptación también involucra alteraciones por la actividad de los seres vivos, como las raíces de las plantas y el paso de animales. El ganado mayor compacta el suelo horizontalmente y contribuyen a la erosión y al aumento de la reptación durante lluvias intensas. En climas fríos, los ciclos de hielo-deshielo intensifican este proceso, especialmente cuando se forman agujas de hielo que desplazan pequeñas partículas al derretirse.

Este movimiento del suelo genera ondulaciones superficiales en forma de terracillas, las cuales son indicadores de una posible inestabilidad futura más severa, como deslizamientos rápidos o flujos. Aunque la velocidad de desplazamiento anual suele ser de pocos centímetros, los efectos acumulativos abarcan grandes áreas de terreno y pueden afectar la seguridad y el uso de esas zonas. La reptación, por su lentitud, es difícil de detectar en etapas iniciales, pero sus consecuencias pueden ser significativas, especialmente en terrenos arcillosos o blandos con características expansivas.

Figura 8: Factores que propician los movimientos en masa



### 3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición de que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso de acuerdo al análisis, para el área geográfica en evaluación, se determinó la susceptibilidad en base a los factores condicionantes (unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendiente del territorio) y el factor desencadenante en este caso las anomalías de precipitación:

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio se consideraron los siguientes factores:

**Cuadro 22:** Factores de la Susceptibilidad

<b>Factor Desencadenante</b>	<b>Factores Condicionantes</b>		
<b>Precipitación</b>	<b>Unidades Geológicas</b>	<b>Unidades Geomorfológicas</b>	<b>Pendiente</b>

La metodología utilizada tanto para la evaluación del peligro como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionada 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.

#### 3.5.1. FACTOR DESENCADENANTE

**Precipitación:** Es el volumen o altura de agua lluvia que cae sobre un área en un período de tiempo, la cual tiene una influencia directa en la infiltración y en el régimen del agua subterránea, y a su vez afecta la estabilidad de taludes o laderas.

Para el presente análisis se consideró la anomalía de la mayor acumulación de precipitación del fenómeno del niño del 2017, registradas en la zona de estudio, que fue elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI.

**Cuadro 23:** Factor desencadenante

<b>DESENCADENANTE</b>	<b>Peso Ponderado</b>
<b>Precipitación acumulada</b>	<b>1.000</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 24:** Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación

Precipitación acumulada	300 - 550 mm	210 - 300 mm	120 - 210 mm	60 - 120 mm	0 - 60 mm
300 - 550 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
210 - 300 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
120 - 210 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
60 - 120 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0 - 60 mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico sobre la base de información del SENAMHI del fenómeno del niño 2017

**Cuadro 25:** Matriz de normalización del parámetro precipitación

Precipitación acumulada	300 - 550 mm	210 - 300 mm	120 - 210 mm	60 - 120 mm	0 - 60 mm	Vector Priorización
300 - 550 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
210 - 300 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
120 - 210 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
60 - 120 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
0 - 60 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico sobre la base de información del SENAMHI del fenómeno del niño 2017

**Cuadro 26:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación.

IC	<b>0.061</b>
RC	<b>0.054</b>



### 3.5.2. FACTORES CONDICIONANTES

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

**Cuadro 27: Factores condicionantes**

CONDICIONANTES	Peso Ponderado
Unidades geológicas	0.648
Unidades geomorfológicas	0.230
Pendiente	0.122

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 28: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes**

CONDICIONANTES	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTE
UNIDADES GEOLÓGICAS	1.00	3.00	5.00
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.33	1.00	2.00
PENDIENTE	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.53	4.50	8.00
<b>1/SUMA</b>	0.65	0.22	0.13

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 29: Matriz de normalización de factores condicionantes**

CONDICIONANTES	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTE	Vector Priorización
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.652	0.667	0.625	0.648
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.217	0.222	0.250	0.230
PENDIENTE	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 30: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para factores condicionantes.**

IC	0.002
RC	0.004

a) **Parámetro: Unidades Geológicas**

**Cuadro 31:** Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito Deluvial	Depósito Aluvial	Depósito Fluvial	Grupo Rímac (Volcánico) - Grupo Rímac (Volcano-sedimentario)	Formación Chimú
Depósito Deluvial	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Depósito Aluvial	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Depósito Fluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Grupo Rímac (Volcánico) - Grupo Rímac (Volcano-sedimentario)	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Formación Chimú	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.84	4.78	9.58	14.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 32: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas**

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito Deluvial	Depósito Aluvial	Depósito Fluvial	Grupo Rímac (Volcánico) - Grupo Rímac (Volcano-sedimentario)	Formación Chimú	Vector Priorización
Depósito Deluvial	0.54	0.63	0.52	0.41	0.37	0.495
Depósito Aluvial	0.18	0.21	0.31	0.28	0.26	0.248
Depósito Fluvial	0.11	0.07	0.10	0.21	0.21	0.140
Grupo Rímac (Volcánico) - Grupo Rímac (Volcano-sedimentario)	0.09	0.05	0.03	0.07	0.11	0.070
Formación Chimú	0.08	0.04	0.03	0.03	0.05	0.047

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 33: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas.**

IC	0.056
RC	0.051

**b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas**

**Cuadro 34:** Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	Vertiente coluvial de detritos	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Montaña en roca volcánica - Montaña en roca volcano-sedimentaria	Montaña en roca sedimentaria
vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
Vertiente coluvial de detritos	0.50	1.00	4.00	6.00	7.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.20	0.25	1.00	5.00	6.00
Montaña en roca volcánica - Montaña en roca volcano-sedimentaria	0.14	0.17	0.20	1.00	2.00
Montaña en roca sedimentaria	0.13	0.14	0.17	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.97	3.56	10.37	19.50	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.28	0.10	0.05	0.04

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 35: Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas**

MATRIZ DE NORMALIZACION						
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	Vertiente coluvial de detritos	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Montaña en roca volcánica - Montaña en roca volcano-sedimentaria	Montaña en roca sedimentaria	Vector Priorización
vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	0.51	0.56	0.48	0.36	0.33	0.449
Vertiente coluvial de detritos	0.25	0.28	0.39	0.31	0.29	0.304
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.10	0.07	0.10	0.26	0.25	0.155
Montaña en roca volcánica - Montaña en roca volcano-sedimentaria	0.07	0.05	0.02	0.05	0.08	0.055
Montaña en roca sedimentaria	0.06	0.04	0.02	0.03	0.04	0.037

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 36: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas**

IC	0.086
RC	0.077

**c) Parámetro: Pendiente**

**Cuadro 37:** Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.

PENDIENTES	Mayor a 45°	Entre 25° - 45°	Entre 15° - 25°	Entre 5° - 15°	0° a 5°
Mayor a 45°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Entre 25° - 45°	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
Entre 15° - 25°	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
Entre 5° - 15°	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
0° a 5°	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.95	8.75	14.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.20	0.11	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 38:** Matriz de normalización del parámetro pendiente

PENDIENTES	Mayor a 45°	Entre 25° - 45°	Entre 15° - 25°	Entre 5° - 15°	0° a 5°	Vector Priorización
Mayor a 45°	0.560	0.606	0.571	0.483	0.429	0.530
Entre 25° - 45°	0.187	0.202	0.229	0.276	0.238	0.226
Entre 15° - 25°	0.112	0.101	0.114	0.138	0.190	0.131
Entre 5° - 15°	0.080	0.051	0.057	0.069	0.095	0.070
0° a 5°	0.062	0.040	0.029	0.034	0.048	0.043

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 39:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente.

IC	0.020
RC	0.018

Cuadro 40: Matriz de peligro

FACTORES CONDICIONANTES (FC) 0.55						FACTOR DESENCADENANTE (FD) 0.45					
UNIDADES GEOLOGICAS		UNIDADES GEOMORFOLOGICAS		PENDIENTE		VALOR	PESO	PRECIPITACION		VALOR	PESO
Pdesc	Ppar (5)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc	Ppar (4)			Pdesc	Ppar (4)		
0.495	0.633	0.449	0.260	0.468	0.106	0.480	0.55	0.503	1.000	0.503	0.45
0.248	0.633	0.304	0.260	0.268	0.106	0.265	0.55	0.260	1.000	0.260	0.45
0.140	0.633	0.155	0.260	0.144	0.106	0.144	0.55	0.134	1.000	0.134	0.45
0.070	0.633	0.055	0.260	0.076	0.106	0.067	0.55	0.068	1.000	0.068	0.45
0.047	0.633	0.037	0.260	0.044	0.106	0.044	0.55	0.035	1.000	0.035	0.45

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 41: Matriz de susceptibilidad

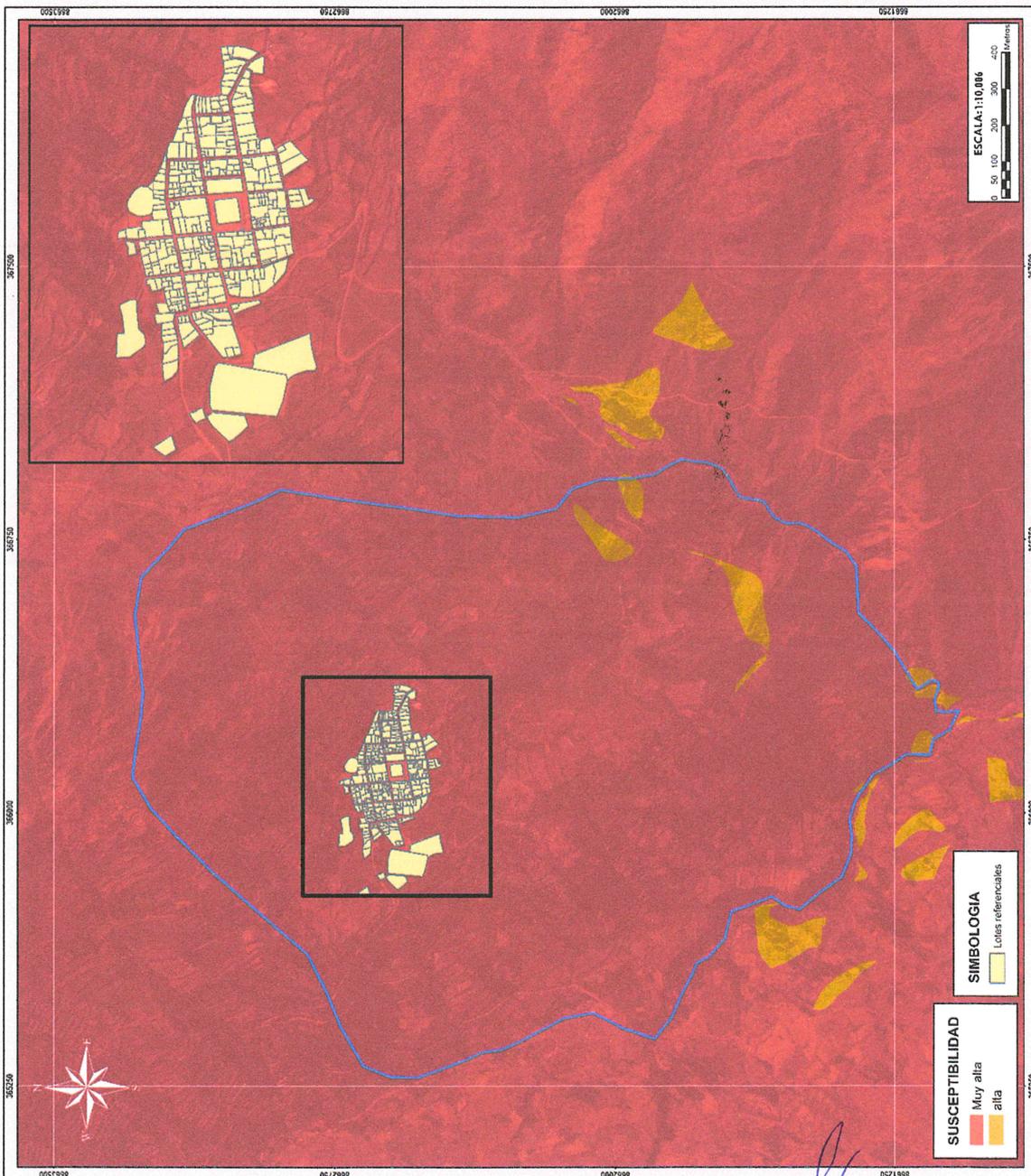
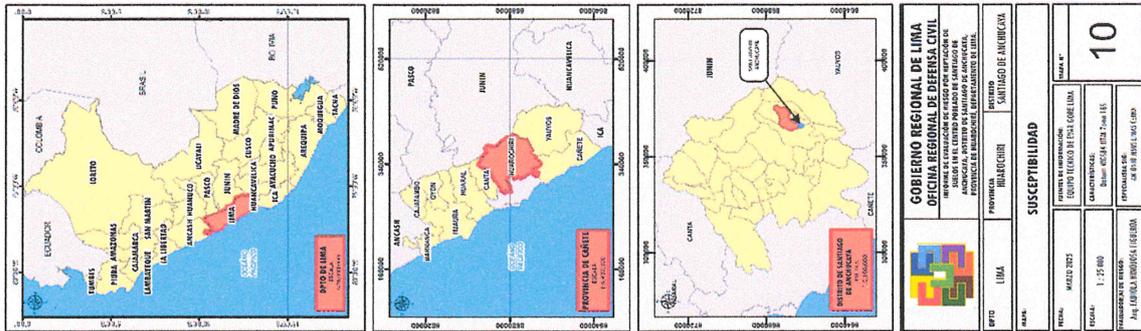
FACTORES CONDICIONANTES (FC) 0.55		FACTOR DESENCADENANTE (FD) 0.45		SUSCEPTIBILIDAD (S) .50	
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO
0.480	0.55	0.503	0.45	0.490	0.50
0.265	0.55	0.260	0.45	0.263	0.50
0.144	0.55	0.134	0.45	0.140	0.50
0.067	0.55	0.068	0.45	0.067	0.50
0.044	0.55	0.035	0.45	0.040	0.50

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 42: Susceptibilidad

Niveles de Susceptibilidad			Niveles de susceptibilidad
0.2628	≤ S <	0.490	MUY ALTA
0.140	≤ S <	0.263	ALTA
0.067	≤ S <	0.140	MEDIA
0.040	≤ S <	0.067	BAJA

Mapa 10: Susceptibilidad



ARNOLDO DAVID GARCIA ZAVALTA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

### 3.6. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Para el presente caso, se ha considerado un parámetro de evaluación: volumen de deslizamiento.

El volumen del deslizamiento se mide en metros cúbicos después de la falla. El volumen aproximado de un desplazamiento puede calcularse utilizando la expresión:

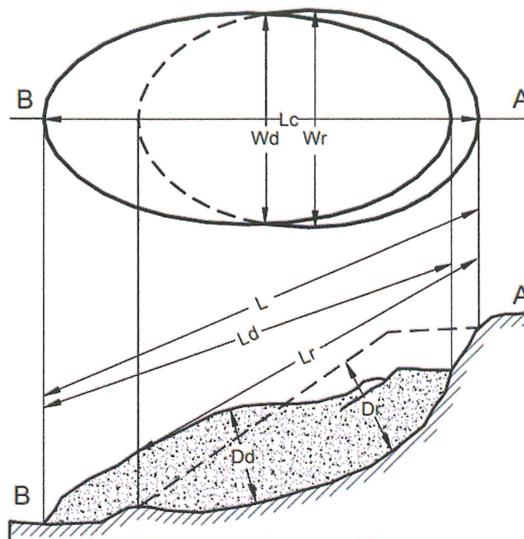
$$Vol_{des} = \left( \frac{1}{6} \pi D_r \times W_r \times L_r \right) F_{ex}$$

Donde  $F_{ex}$ : Factor de expansión del suelo al ser perturbado.

El volumen de material medido antes del deslizamiento, generalmente aumenta con el movimiento debido a que el material se dilata. El término "Factor de expansión" puede ser utilizado para describir este aumento en volumen, como un porcentaje del volumen antes del movimiento.

Este factor es comúnmente de 1.25 a 1.30. En algunas ocasiones, como en el caso de la roca el factor de expansión puede ser hasta de un 70% ( $F_{expansión} = 1.7$ ). El volumen del deslizamiento es importante para determinar la amenaza y el riesgo en los flujos y avalanchas. De acuerdo con el volumen y la concentración de sedimentos se puede determinar la velocidad del flujo.

Figura 9: Dimensiones de los movimientos en masa



Fuente: IAEG Commission on Landslides (1990)

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:

**Cuadro 43:** Matriz de comparación de pares del parámetro volumen de deslizamiento

volumen de deslizamiento	>1 000 000 m <sup>3</sup>	800 000 - 1 000 000 m <sup>3</sup>	600 000 - 800 000 m <sup>3</sup>	400 000 - 600 000 m <sup>3</sup>	< 400 000 m <sup>3</sup>
>1 000 000 m <sup>3</sup>	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
800 000 - 1 000 000 m <sup>3</sup>	0.50	1.00	2.00	4.00	4.00
600 000 - 800 000 m <sup>3</sup>	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
400 000 - 600 000 m <sup>3</sup>	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
< 400 000 m <sup>3</sup>	0.14	0.25	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	4.00	7.75	12.50	18.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 44:** Matriz de normalización del parámetro volumen de deslizamiento

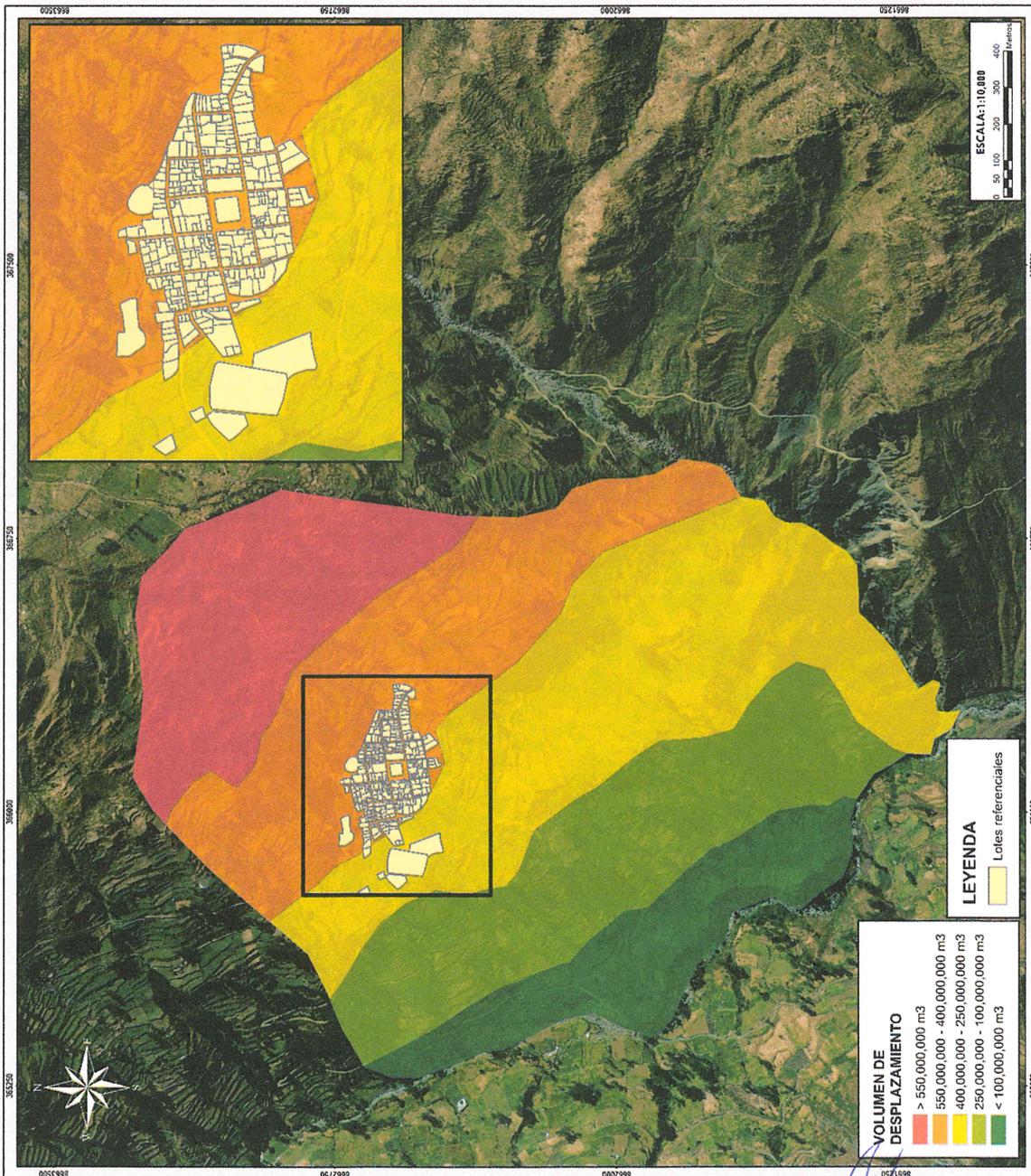
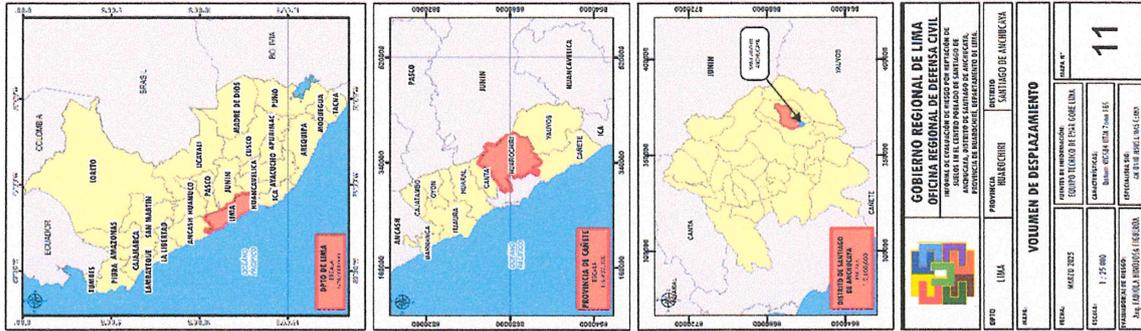
MATRIZ DE NORMALIZACION						
volumen de deslizamiento	>1 000 000 m <sup>3</sup>	800 000 - 1 000 000 m <sup>3</sup>	600 000 - 800 000 m <sup>3</sup>	400 000 - 600 000 m <sup>3</sup>	< 400 000 m <sup>3</sup>	Vector Priorización
>1 000 000 m <sup>3</sup>	0.478	0.500	0.516	0.400	0.389	0.457
800 000 - 1 000 000 m <sup>3</sup>	0.239	0.250	0.258	0.320	0.222	0.258
600 000 - 800 000 m <sup>3</sup>	0.119	0.125	0.129	0.160	0.222	0.151
400 000 - 600 000 m <sup>3</sup>	0.096	0.063	0.065	0.080	0.111	0.083
< 400 000 m <sup>3</sup>	0.068	0.063	0.032	0.040	0.056	0.052

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 45:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro volumen de deslizamiento.

IC	0.023
RC	0.020

Mapa 11: Volumen de desplazamiento



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

### 3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado de Santiago de Anchucaya se encuentran los elementos expuestos susceptibles (Población y viviendas) 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 y económico ubicados en la zona de estudio, del centro poblado de Santiago de Anchucaya

##### a. Población

La Población que se encuentra dentro del centro poblado de Santiago de Anchucaya, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante reptación de suelos.

Cuadro 46: Población expuesta según sexo

Sexo	Población	Porcentaje
Hombres	176	42.72%
Mujeres	236	57.28%
<b>Total</b>	<b>412</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

##### b. Vivienda

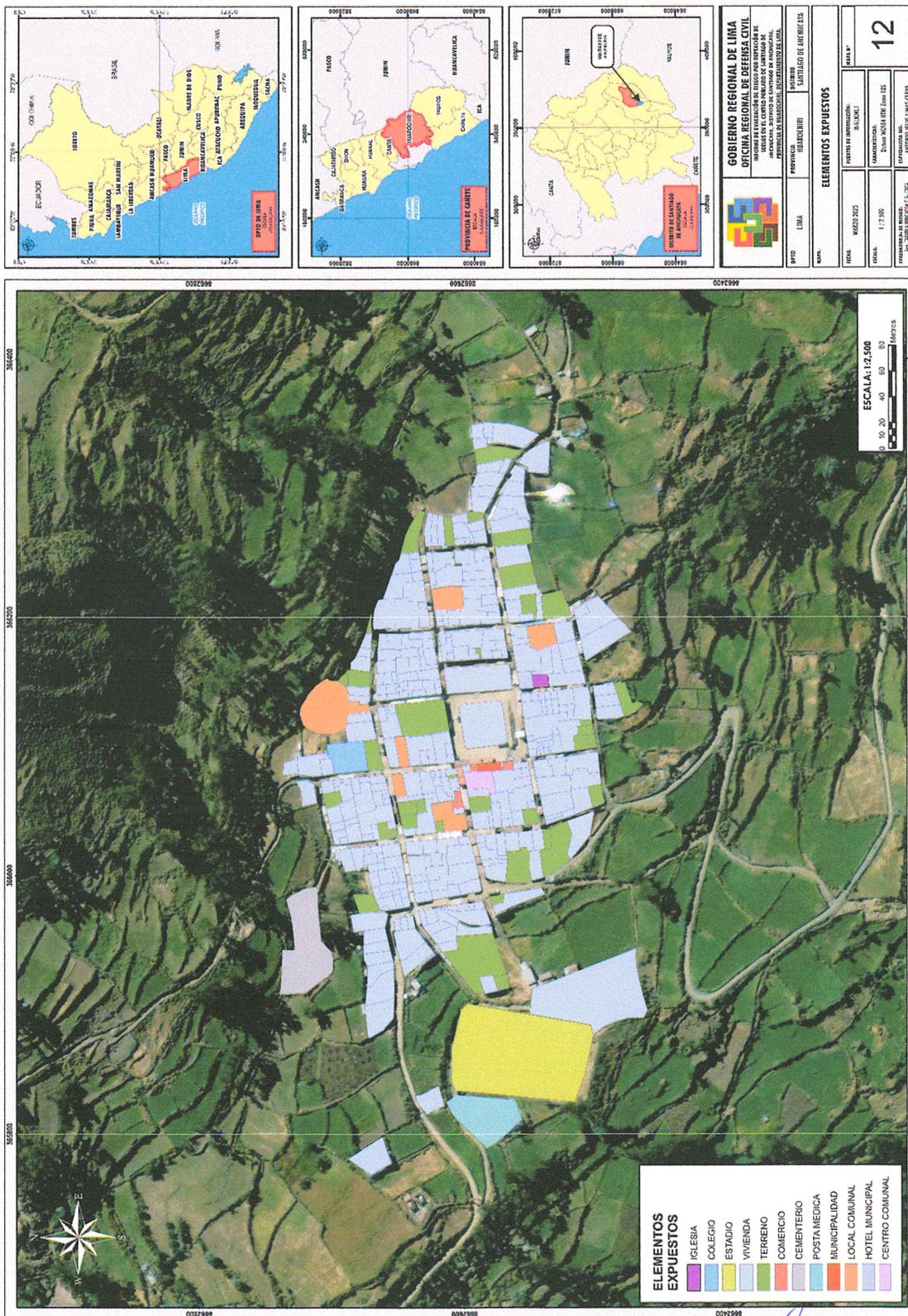
La mayoría de las viviendas en el centro poblado de Santiago de Anchucaya están construidas con materiales rústicos, representando el 94.64% del total. Estas viviendas suelen estar elaboradas con materiales locales y técnicas tradicionales. Un pequeño porcentaje, 4.10%, corresponde a viviendas de material noble, que ofrecen mayor resistencia y durabilidad debido al uso de cemento, ladrillos o concreto en su construcción. Finalmente, el 1.26% de las viviendas se clasifica como de material precario, siendo estructuras temporales o de emergencia, construidas con materiales de baja calidad y limitada estabilidad, lo que las hace más vulnerables a desastres naturales y problemas de habitabilidad.

Cuadro 47: Tipo de vivienda

Tipo de vivienda	Cantidad	Porcentaje
Material noble	13	4.10%
Material rústico	300	94.64%
Material precario	4	1.26%
<b>Total</b>	<b>317</b>	<b>100%</b>

Fuente: Equipo Técnico

Mapa 12: Elementos expuestos



Nota: La escala de este mapa ha sido ampliada únicamente con fines de representación visual y análisis.

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

### 3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE PELIGRO

En forma general podemos definir a un “escenario” como la situación futura en la cual el área de estudio es abatida por un cierto nivel de intensidad del peligro. Pueden plantearse diversos escenarios, tanto como niveles de intensidad del peligro que haya, desde los menos agresivos (intensidades bajas) hasta los más catastróficos (intensidades altas).

Se recomienda elegir un escenario asociado a un evento de alto nivel de intensidad (más desfavorable para la población) y que además tenga un nivel mínimo de “probabilidad de ocurrencia”.

En tal sentido, en el presente estudio de evaluación de riesgo por reptación de suelos en el centro poblado de Santiago de Anchucaya, se ha considerado como escenario más desfavorable el siguiente:

**“El centro poblado de Santiago de Anchucaya se ubica sobre la unidad geológica de depósitos deluviales, los cuales se caracterizan 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 cerros, con taludes suaves a moderados. Desde el punto de vista geomorfológico, se ubica sobre una vertiente o piedemonte coluvio-deluvial, y a su vez sobre un terreno con predominio de pendientes medias (05° - 15°) y fuertes (15° - 25°). En tal sentido, de presentarse una precipitación de categoría extremadamente lluviosa, superior a 300 mm, ocasionaría una reptación de suelos que originaría daños y pérdidas probables”.**

### 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 48: Niveles de peligro

NIVELES DE PELIGRO			NIVELES DE PELIGRO
0.254	$\leq P <$	0.502	MUY ALTO
0.136	$\leq P <$	0.254	ALTO
0.070	$\leq P <$	0.136	MEDIO
0.038	$\leq P <$	0.070	BAJO

### 3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestra la matriz de peligros obtenidos.

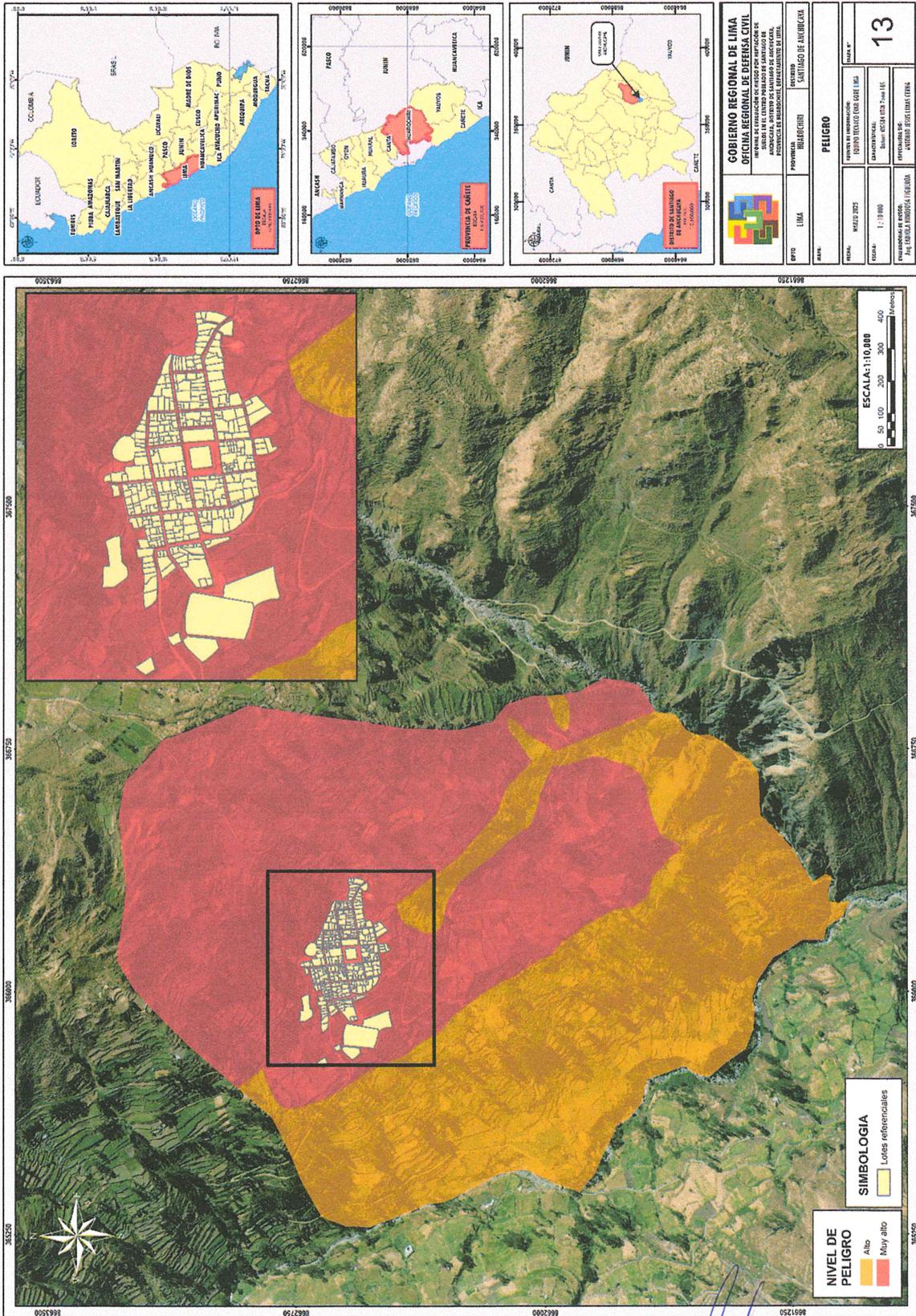
Cuadro 49: Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
<b>Peligro Muy Alto</b>	Terreno con una pendiente mayor a 45°, con vertiente o piedemonte coluvio deluvial, depósito deluvial. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado es mayor a 550,000.000m <sup>3</sup>	$0.254 \leq P < 0.502$
<b>Peligro Alto</b>	Terreno con una pendiente de 25° a 45°, con vertiente coluvial de detritos, depósito Aluvial. El ámbito de estudio presenta una alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado de 400,000,000m <sup>3</sup> a 550,000.000m <sup>3</sup>	$0.136 \leq P < 0.254$

<p><b>Peligro Medio</b></p>	<p>Terreno con una pendiente de 15° a 25°, con Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, depósito Fluvial. El ámbito de estudio presenta una media susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado de 250,000,000m<sup>3</sup> a 400,000.000m<sup>3</sup>.</p>	<p><math>0.070 \leq P &lt; 0.136</math></p>
<p><b>Peligro Bajo</b></p>	<p>Terreno con pendientes menores a 15°, con Montaña en roca volcánica - Montaña en roca volcano-sedimentaria y Montaña en roca sedimentaria, Grupo Rímac (Volcánico) - Grupo Rímac (Volcano-sedimentario) y Formación Chimú. El ámbito de estudio presenta una baja susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado es menor a 250,000,000m<sup>3</sup>.</p>	<p><math>0.038 \leq P &lt; 0.070</math></p>

Fuente: Equipo Técnico

Mapa 13: Peligro correspondiente al ámbito de estudio



ARNOLD DAVID GARCÍA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DFAT

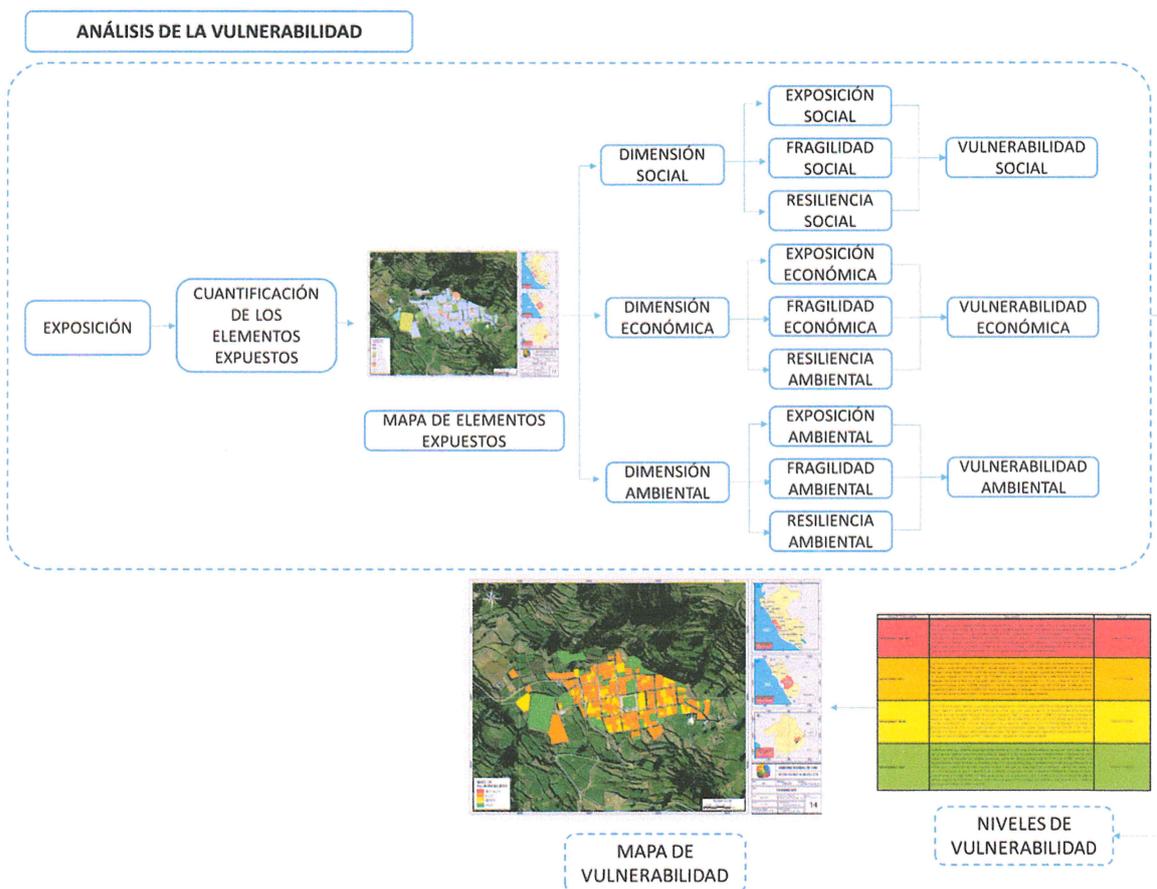
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

### CAPITULO IV – ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

#### 4.1. METODOLOGÍA

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de influencia de las viviendas ubicadas en el centro poblado de Santiago de Anchucaya se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico 21: Metodología del Análisis de Vulnerabilidad



Fuente: Equipo Técnico en base al Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED (2da versión)

## 4.2. ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL

**Cuadro 50:** Dimensiones de la vulnerabilidad

DIMENSIÓN	Peso Ponderado
Dimensión social	0.539
Dimensión económica	0.297
Dimensión ambiental	0.164

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 51:** Matriz de comparación de la Dimensión Social, Económica y Ambiental

Dimensiones	Social	Económica	Ambiental
Social	1.00	2.00	5.00
Económica	0.50	1.00	3.00
Ambiental	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 52:** Matriz de normalización de las Dimensiones Social, Económica y Ambiental

Resiliencia Social	Social	Económica	Ambiental	Vector Priorización
Social	0.588	0.600	0.556	0.581
Económica	0.294	0.300	0.333	0.309
Ambiental	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 53:** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las Dimensiones Social, Económica y Ambiental.

IC	0.002
RC	0.004

#### 4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

**Cuadro 54:** *Parámetros de la Dimensión Social*

DIMENSIÓN SOCIAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Total de personas por vivienda	Grupo etario	Nivel educativo
	Discapacidad	Tipo de seguro
		Capacitación en temas de riesgo de desastres

Fuente: Equipo Técnico

##### 4.2.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

**Cuadro 55:** *Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Social*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Total de personas por vivienda	1.000

Fuente: Equipo Técnico

a) **Parámetro: Total de personas por vivienda**

**Cuadro 56:** Matriz de comparación de pares del parámetro total de personas por vivienda

Total de personas por vivienda	Más de 11 personas	De 09 a 10 personas	De 07 a 08 personas	De 05 a 06 personas	Menos a 04 personas
Más de 11 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 09 a 10 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 07 a 08 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 05 a 06 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menos a 04 personas	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 57:** Matriz de normalización del parámetro total de personas por vivienda.

Total de personas por vivienda	Más de 11 personas	De 09 a 10 personas	De 07 a 08 personas	De 05 a 06 personas	Menos a 04 personas	Vector Priorización
Más de 11 personas	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
De 09 a 10 personas	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 07 a 08 personas	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
De 05 a 06 personas	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menos a 04 personas	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 58:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro total de personas por vivienda

IC	0.007
RC	0.01

### 4.2.1.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

Cuadro 59: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Grupo etario	0.60
Discapacidad	0.40

Fuente: Equipo Técnico

#### a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 60: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	de 16 a 25 años	de 26 a 49 años
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
de 16 a 25 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
de 26 a 49 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: Equipo Técnico

**Cuadro 61:** Matriz de normalización del parámetro grupo etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	de 16 a 25 años	de 26 a 49 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
de 16 a 25 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
de 26 a 49 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 62:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro grupo etario.

IC	0.061
RC	0.05

**b) Parámetro: Discapacidad**

**Cuadro 63:** Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacida

Discapacidad	Mental	Motora	Visual	Sordomudo	Ninguna
Mental	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Motora	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Visual	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Sordomudo	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Ninguna	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.92	7.75	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 64:** Matriz de normalización del parámetro discapacidad

Discapacidad	Mental	Motora	Visual	Sordomudo	Ninguna	Vector Priorización
Mental	0.482	0.511	0.516	0.400	0.381	<b>0.458</b>
Motora	0.241	0.255	0.258	0.320	0.286	<b>0.272</b>
Visual	0.120	0.128	0.129	0.160	0.190	<b>0.146</b>
Sordomudo	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	<b>0.080</b>
Ninguna	0.060	0.043	0.032	0.040	0.048	<b>0.045</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 65:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro discapacidad.

IC	<b>0.013</b>
RC	<b>0.01</b>

#### 4.2.1.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

**Cuadro 66:** *Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Social*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Nivel educativo	0.571
Tipo de seguro	0.286
Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.143

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 67:** *Matriz de Comparación de Pares Resiliencia Social*

RESILIENCIA	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Capacitación en temas de riesgo de desastres
Nivel Educativo	1.00	2.00	3.00
Tipo de Seguro	0.50	1.00	2.00
Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 68:** *Matriz de Normalización de Pares Resiliencia Social*

RESILIENCIA	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Capacitación en temas de riesgo de desastres	Vector Priorización
Nivel Educativo	0.571	0.571	0.571	0.571
Tipo de Seguro	0.286	0.286	0.286	0.286
Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 69:** *Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Resiliencia Social.*

IC	0.000
RC	0.000

a) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 70: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo

Nivel Educativo	Ningún nivel, inicial	Primaria	Secundaria	Instituto	Universidad
Ningún nivel, inicial	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Secundaria	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Instituto	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Universidad	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.75	14.50	23.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 71: Matriz de normalización de pares del parámetro nivel educativo

Nivel educativo	Ningún nivel, inicial	Primaria	Secundaria	Instituto	Universidad	Vector Priorización
Ningún nivel, inicial	0.499	0.514	0.516	0.483	0.391	0.481
Primaria	0.250	0.257	0.258	0.276	0.304	0.269
Secundaria	0.125	0.128	0.129	0.138	0.174	0.139
Instituto	0.071	0.064	0.065	0.069	0.087	0.071
Universidad	0.055	0.037	0.032	0.034	0.043	0.040

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 72: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro nivel educativo.

IC	0.008
RC	0.01

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

**Cuadro 73:** Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro

Tipo de Seguro	No tiene	SIS	EsSalud	FFAA / PNP	Seguro Privado
No tiene	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
EsSalud	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
FFAA / PNP	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Seguro Privado	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.50	22.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 74:** Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de seguro

Tipo de Seguro	No tiene	SIS	EsSalud	FFAA / PNP	Seguro Privado	Vector Priorización
No tiene	0.548	0.638	0.524	0.387	0.364	0.492
SIS	0.183	0.213	0.315	0.323	0.273	0.261
EsSalud	0.110	0.071	0.105	0.194	0.227	0.141
FFAA / PNP	0.091	0.043	0.035	0.065	0.091	0.065
Seguro Privado	0.068	0.035	0.021	0.032	0.045	0.041

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 75:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de seguro

IC	0.021
RC	0.019

**c) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres**

**Cuadro 76:** Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	No tiene	Con algunos conocimientos	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Con algunos conocimientos	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Auto preparación	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
1 capacitación al año	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
2 capacitaciones al año	0.17	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.53	13.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 77:** Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	No tiene	Con algunos conocimientos	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.506	0.531	0.370	0.316	0.439
Con algunos conocimientos	0.236	0.253	0.265	0.296	0.263	0.263
Auto preparación	0.118	0.127	0.133	0.222	0.263	0.173
1 capacitación al año	0.094	0.063	0.044	0.074	0.105	0.076
2 capacitaciones al año	0.079	0.051	0.027	0.037	0.053	0.049

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 78:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

IC	0.040
RC	0.04

#### 4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Cuadro 79:** Parámetros de la Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Propiedad expuesta	Material de construcción de la edificación	Régimen de tenencia
	Número de pisos de la vivienda	Ocupación del jefe familia
	Estado de conservación	
	Antigüedad de la construcción	Ingreso familiar promedio mensual

Fuente: Equipo Técnico

##### 4.2.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica

**Cuadro 80:** Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Propiedad expuesta	1.000

Fuente: Equipo Técnico

a) Parámetro: Propiedad expuesta

Cuadro 81: Matriz de comparación de pares del parámetro propiedad expuesta

Propiedad expuesta	En zona de peligro muy alto	En zona de peligro alto	En zona de peligro medio	En zona de peligro bajo	En zona no peligrosa
En zona de peligro muy alto	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
En zona de peligro alto	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
En zona de peligro medio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
En zona de peligro bajo	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
En zona no peligrosa	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 82: Matriz de normalización del parámetro propiedad expuesta

Propiedad expuesta	En zona de peligro muy alto	En zona de peligro alto	En zona de peligro medio	En zona de peligro bajo	En zona no peligrosa	Vector Priorización
En zona de peligro muy alto	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
En zona de peligro alto	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
En zona de peligro medio	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
En zona de peligro bajo	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
En zona no peligrosa	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 83: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro propiedad expuesta.

IC	0.007
RC	0.01

#### 4.2.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

**Cuadro 84:** *Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Material de construcción de la edificación	0.534
Número de pisos de la vivienda	0.264
Estado de conservación	0.137
Antigüedad de la construcción	0.065

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 85:** *Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica*

FRAGILIDAD	Material de construcción de la edificación	Número de pisos de la vivienda	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción
Material de construcción de la edificación	1.00	3.00	4.00	6.00
Número de pisos de la vivienda	0.33	1.00	3.00	4.00
Estado de conservación	0.25	0.33	1.00	3.00
Antigüedad de la construcción	0.17	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.75</b>	<b>4.58</b>	<b>8.33</b>	<b>14.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.57</b>	<b>0.22</b>	<b>0.12</b>	<b>0.07</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 86: Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica**

FRAGILIDAD	Material de construcción de la edificación	Número de pisos de la vivienda	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción	Vector Priorización
Material de construcción de la edificación	0.571	0.655	0.480	0.429	<b>0.534</b>
Número de pisos de la vivienda	0.190	0.218	0.360	0.286	<b>0.264</b>
Estado de conservación	0.143	0.073	0.120	0.214	<b>0.137</b>
Antigüedad de la construcción	0.095	0.055	0.040	0.071	<b>0.065</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 87: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Fragilidad Económica.**

IC	0.049
RC	0.06

**a) Parámetro: Material de Construcción de la edificación**

**Cuadro 88: Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción de la edificación**

Material de construcción de la edificación	Esteras u otro material	Madera/triplay	Quincha	Adobe/Tapial	Ladrillo/concreto
Esteras u otro material	<b>1.00</b>	2.00	4.00	7.00	9.00
Madera/triplay	0.50	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Quincha	0.25	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Adobe/Tapial	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Ladrillo/concreto	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>2.00</b>	<b>3.68</b>	<b>8.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.50</b>	<b>0.27</b>	<b>0.12</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 89:** Matriz de normalización del parámetro material de construcción de la edificación

Material de construcción de la edificación	Estera u otro material	Madera /triplay	Quincha	Adobe /Tapial	Ladrillo /concreto	Vector Priorización
Estera u otro material	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	<b>0.460</b>
Madera/triplay	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	<b>0.292</b>
Quincha	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	<b>0.143</b>
Adobe/Tapial	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	<b>0.069</b>
Ladrillo/concreto	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	<b>0.036</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 90:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material de construcción de la edificación.

IC	<b>0.041</b>
RC	<b>0.04</b>

**b) Parámetro: Número de pisos de la vivienda**

**Cuadro 91:** Matriz de comparación de pares del parámetro número de pisos de la vivienda

Número de pisos de la vivienda	Mayor a 5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso
Mayor a 5 pisos	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>	<b>6.00</b>	<b>8.00</b>
4 pisos	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>	<b>6.00</b>
3 pisos	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>
2 pisos	<b>0.17</b>	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
1 piso	<b>0.13</b>	<b>0.17</b>	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>2.04</b>	<b>3.92</b>	<b>7.75</b>	<b>13.50</b>	<b>21.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.49</b>	<b>0.26</b>	<b>0.13</b>	<b>0.07</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 92:** Matriz de normalización del parámetro número de pisos de la vivienda

Número de pisos de la vivienda	Mayor a 5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Vector Priorización
Mayor a 5 pisos	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
4 pisos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
3 pisos	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
2 pisos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
1 piso	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 93:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de pisos de la vivienda.

IC	<b>0.012</b>
RC	<b>0.01</b>

**c) Parámetro: Estado de Conservación**

**Cuadro 94:** Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación predominante

Estado de conservación predominante	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>
Mala	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>
Regular	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>
Buena	<b>0.20</b>	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
Muy buena	<b>0.14</b>	<b>0.20</b>	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>2.18</b>	<b>4.03</b>	<b>6.83</b>	<b>11.50</b>	<b>18.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.46</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 95:** Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación predominante

Estado de conservación predominante	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	<b>0.444</b>
Mala	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	<b>0.262</b>
Regular	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	<b>0.153</b>
Buena	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	<b>0.089</b>
Muy buena	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	<b>0.053</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 96:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación predominante.

IC	0.007
RC	0.01

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

**Cuadro 97:** Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción

Antigüedad de la construcción	Mayor a 20 años	De 15 a 20 años	De 10 a 15 años	De 5 a 10 años	Menor a 5 años
Mayor a 20 años	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>
De 15 a 20 años	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>
De 10 a 15 años	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>
De 5 a 10 años	<b>0.20</b>	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
Menor a 5 años	<b>0.14</b>	<b>0.20</b>	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>
SUMA	<b>2.18</b>	<b>4.03</b>	<b>6.83</b>	<b>11.50</b>	<b>18.00</b>
1/SUMA	<b>0.46</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 98:** Matriz de normalización de pares del parámetro antigüedad de la construcción

Antigüedad de la construcción	Mayor a 20 años	De 15 a 20 años	De 10 a 15 años	De 5 a 10 años	Menor a 5 años	Vector Priorización
Mayor a 20 años	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	<b>0.444</b>
De 15 a 20 años	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	<b>0.262</b>
De 10 a 15 años	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	<b>0.153</b>
De 5 a 10 años	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	<b>0.089</b>
Menor a 5 años	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	<b>0.053</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 99:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro antigüedad de la construcción.

IC	<b>0.007</b>
RC	<b>0.01</b>

#### 4.2.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

**Cuadro 100:** Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Económica

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Régimen de tenencia	<b>0.539</b>
Ocupación del jefe familia	<b>0.297</b>
Ingreso familiar promedio mensual	<b>0.164</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 101: Matriz de comparación de pares Resiliencia Económica**

RESILIENCIA	Régimen de tenencia	Ocupación del jefe familia	Ingreso familiar promedio mensual
Régimen de tenencia	1.00	2.00	3.00
Ocupación del jefe familia	0.50	1.00	2.00
Ingreso familiar promedio mensual	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.83</b>	<b>3.50</b>	<b>6.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.55</b>	<b>0.29</b>	<b>0.17</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 102: Matriz de normalización de la Resiliencia Económica.**

Resiliencia Económica	Régimen de tenencia	Ocupación del jefe familia	Ingreso familiar promedio mensual	Vector Priorización
Régimen de tenencia	0.545	0.571	0.500	0.539
Ocupación del jefe familia	0.273	0.286	0.333	0.297
Ingreso familiar promedio mensual	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 103: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica.**

IC	0.005
RC	0.009

a) **Parámetro: Régimen de tenencia**

**Cuadro 104:** Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia

Régimen de tenencia	Otros	Alquilada	Propia sin título, constancia de posesión	Cedida	Propia con título
Otros	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Alquilada	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Propia sin título, constancia de posesión	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Cedida	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Propia con título	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.09</b>	<b>3.95</b>	<b>7.75</b>	<b>12.50</b>	<b>19.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.48</b>	<b>0.25</b>	<b>0.13</b>	<b>0.08</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 105:** Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia

Régimen de tenencia	Otros	Alquilada	Propia sin título, constancia de posesión	Cedida	Propia con título	Vector Priorización
Otros	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	<b>0.454</b>
Alquilada	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	<b>0.267</b>
Propia sin título, constancia de posesión	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	<b>0.149</b>
Cedida	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	<b>0.082</b>
Propia con título	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	<b>0.049</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 106:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro régimen de tenencia.

IC	<b>0.018</b>
RC	<b>0.02</b>

**b) Parámetro: Cumplimiento de la Ocupación del jefe de familia**

**Cuadro 107: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia**

Ocupación del jefe de familia	Desocupado	Trabajador en negocio familiar	Obrero/a	Empleado/a	Trabajador/a independiente o por cuenta propia
Desocupado	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Trabajador en negocio familiar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Obrero/a	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Empleado/a	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.79</b>	<b>4.68</b>	<b>9.53</b>	<b>16.33</b>	<b>25.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.56</b>	<b>0.21</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>	<b>0.04</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 108: Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia**

Ocupación del jefe de familia	Desocupado	Trabajador en negocio familiar	Obrero/a	Empleado/a	Trabajador/a independiente o por cuenta propia	Vector Priorización
Desocupado	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
Trabajador en negocio familiar	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
Obrero/a	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
Empleado/a	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 109:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ocupación del jefe de familia.

IC	0.061
RC	0.054

**c) Parámetro: Ingreso familiar promedio mensual**

**Cuadro 110:** Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual

Ingreso familiar promedio mensual	Menor a 500 soles	De 500 a 930 soles	De 930 a 1200 soles	De 1200 a 1500 soles	Más de 1500 soles
Menor a 500 soles	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 500 a 930 soles	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 930 a 1200 soles	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
De 1200 a 1500 soles	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Más de 1500 soles	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.25</b>	<b>4.03</b>	<b>6.75</b>	<b>10.50</b>	<b>18.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.44</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 111:** Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual

Ingreso familiar promedio mensual	Menor a 500 soles	De 500 a 930 soles	De 930 a 1200 soles	De 1200 a 1500 soles	Mas de 1500 soles	Vector Priorización
Menor a 500 soles	0.444	0.496	0.444	0.381	0.333	<b>0.420</b>
De 500 a 930 soles	0.222	0.248	0.296	0.286	0.278	<b>0.266</b>
De 930 a 1200 soles	0.148	0.124	0.148	0.190	0.222	<b>0.167</b>
De 1200 a 1500 soles	0.111	0.083	0.074	0.095	0.111	<b>0.095</b>
Más de 1500 soles	0.074	0.050	0.037	0.048	0.056	<b>0.053</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 112:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ingreso familiar promedio mensual

IC	0.016
RC	0.01

#### 4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

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

**Cuadro 113:** Parámetros de la Dimensión Ambiental

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Distancia al punto de acopio de RR.SS.	Manejo de los desperdicios	Charlas de capacitación en temática ambiental
	Disposición final de los residuos sólidos	

Fuente: Equipo Técnico

##### 4.2.3.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental

**Cuadro 114:** Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Ambiental

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Distancia al punto de acopio de residuos sólidos	1.000

Fuente: Equipo Técnico

**a) Parámetro: Distancia al punto de acopio de residuos sólidos**

**Cuadro 115:** Matriz de comparación de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos

Distancia del lote al punto de acopio de RR.SS.	A más de 300 metros	De 250 a 300 metros	De 200 a 250 metros	De 150 a 200 metros	Menor a 150 metros
A más de 300 metros	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 250 a 300 metros	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 200 a 250 metros	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 150 a 200 metros	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 150 metros	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.20</b>	<b>4.08</b>	<b>6.83</b>	<b>11.50</b>	<b>16.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.45</b>	<b>0.24</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 116:** Matriz de normalización de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos

Distancia del lote al punto de acopio de RR.SS.	A más de 300 metros	De 250 a 300 metros	De 200 a 250 metros	De 150 a 200 metros	Menor a 150 metros	Vector Priorización
A más de 300 metros	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	<b>0.439</b>
De 250 a 300 metros	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	<b>0.255</b>
De 200 a 250 metros	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	<b>0.156</b>
De 150 a 200 metros	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	<b>0.092</b>
Menor a 150 metros	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	<b>0.058</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 117:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos.

IC	<b>0.012</b>
RC	<b>0.01</b>

#### 4.2.3.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental

Cuadro 118: *Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Ambiental*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Manejo de los desperdicios	<b>0.600</b>
Disposición final de los residuos solidos	<b>0.400</b>

Fuente: Equipo Técnico

#### a) Parámetro: Manejo de los desperdicios

Cuadro 119: *Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de los desperdicios*

Manejo de los desperdicios	Sin manejo	Deposita en un solo tacho	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y/o hacer abono	Clasificación por material
Sin manejo	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>7.00</b>
Deposita en un solo tacho	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6.00</b>
Selecciona orgánico e inorgánico	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>5.00</b>
Reusó y/o hacer abono	<b>0.25</b>	<b>0.33</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
Clasificación por material	<b>0.14</b>	<b>0.17</b>	<b>0.20</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>2.23</b>	<b>4.00</b>	<b>6.70</b>	<b>10.50</b>	<b>21.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.45</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 120: Matriz de normalización del parámetro manejo de los desperdicios**

Manejo de los desperdicios	Sin manejo	Deposita en un solo tacho	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y/o hacer abono	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.449	0.500	0.448	0.381	0.333	<b>0.422</b>
Deposita en un solo tacho	0.225	0.250	0.299	0.286	0.286	<b>0.269</b>
Selecciona orgánico e inorgánico	0.150	0.125	0.149	0.190	0.238	<b>0.171</b>
Reusó y/o hacer abono	0.112	0.083	0.075	0.095	0.095	<b>0.092</b>
Clasificación por material	0.064	0.042	0.030	0.048	0.048	<b>0.046</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 121: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro manejo de los desperdicios.**

IC	<b>0.017</b>
RC	<b>0.02</b>

**b) Parámetro: Disposición final de los residuos sólidos**

**Cuadro 122: Matriz de comparación de pares del parámetro residuos sólidos**

Disposición final de los RR. SS.	Desechan en quebrada y cauces	Quema de residuos solidos	Desechan en vías o calles	Desechan en botaderos	Camión recolector
Desechan en quebrada y cauces	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>	<b>6.00</b>	<b>8.00</b>
Quema de residuos solidos	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>	<b>6.00</b>
Desechan en vías o calles	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>
Desechan en botaderos	<b>0.17</b>	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>
Camión recolector	<b>0.13</b>	<b>0.17</b>	<b>0.25</b>	<b>0.50</b>	<b>1.00</b>
<b>SUMA</b>	<b>2.04</b>	<b>3.92</b>	<b>7.75</b>	<b>13.50</b>	<b>21.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.49</b>	<b>0.26</b>	<b>0.13</b>	<b>0.07</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 123: Matriz de normalización del parámetro residuos sólidos**

Disposición final de los RR. SS.	Desechan en quebrada y cauces	Quema de residuos sólidos	Desechan en vías o calles	Desechan en botaderos	Camión recolector	Vector Priorización
Desechan en quebrada y cauces	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	<b>0.468</b>
Quema de residuos sólidos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	<b>0.268</b>
Desechan en vías o calles	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	<b>0.144</b>
Desechan en botaderos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	<b>0.076</b>
Camión recolector	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	<b>0.044</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 124: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro residuos sólidos.**

IC	<b>0.012</b>
RC	<b>0.01</b>

#### 4.2.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

**Cuadro 125: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Ambiental**

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Charlas de capacitación en temática ambiental	<b>1.000</b>

Fuente: Equipo Técnico

**a) Parámetro: Charlas de capacitación en temática ambiental**

**Cuadro 126:** Matriz de comparación de pares del parámetro charlas de capacitación en temática ambiental

Charlas de capacitación en temática ambiental	No tiene	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año	Más de 2 capacitaciones al año
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Auto preparación	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
1 capacitación al año	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 capacitaciones al año	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Más de 2 capacitaciones al año	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.28</b>	<b>4.08</b>	<b>6.83</b>	<b>10.50</b>	<b>15.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.44</b>	<b>0.24</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>	<b>0.07</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 127:** Matriz de normalización del parámetro Charlas de capacitación en temática ambiental

Charlas de capacitación en temática ambiental	No tiene	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año	Más de 2 capacitaciones al año	Vector Priorización
No tiene	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	<b>0.416</b>
Auto preparación	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	<b>0.262</b>
1 capacitación al año	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	<b>0.161</b>
2 capacitaciones al año	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	<b>0.099</b>
Más de 2 capacitaciones al año	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	<b>0.062</b>

Fuente: Equipo Técnico

**Cuadro 128:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.

IC	<b>0.017</b>
RC	<b>0.02</b>

Cuadro 129: Resumen de Dimensiones, Factores y Parámetros de la Vulnerabilidad

DIMENSIÓN		FACTOR		PARÁMETRO		DESCRIPTOR	
NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	CLASIFICACIÓN	PESO
SOCIAL	58%	EXPOSICIÓN	0.539	Total de personas por vivienda	1.000	Mas de 11 personas	0.444
						De 09 a 10 personas	0.262
						De 07 a 08 personas	0.153
						De 05 a 06 personas	0.089
						Menos a 04 personas	0.053
		FRAGILIDAD	0.297	Grupo etario	0.60	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.503
						de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	0.260
						de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.134
						de 16 a 25 años	0.068
						de 26 a 49 años	0.035
				Discapacidad	0.40	Mental	0.458
						Motora	0.272
						Visual	0.146
						Sordomudo	0.080
						Ninguna	0.045
		RESILENCIA	0.164	Nivel educativo	0.571	Ningún nivel, inicial	0.481
						Primaria	0.269
						Secundaria	0.139
						Instituto	0.071
						Universidad	0.040
Tipo de seguro	0.286			No tiene	0.492		
				Seguro Integral de Salud SIS	0.261		
				Seguro social de Salud ESSALUD	0.141		
		FF.AA. - PNP	0.065				
		Seguro privado	0.041				
			0.143	No tiene	0.439		

ECONÓMICA	31%	EXPOSICIÓN	0.539	Propiedad expuesta	1.000	Con algunos conocimientos	0.263
						Auto preparación	0.173
						1 capacitación al año	0.076
						2 capacitaciones al año	0.049
						En zona de peligro muy alto	0.444
		En zona de peligro alto	0.262				
		En zona de peligro medio	0.153				
		En zona de peligro bajo	0.089				
		En zona no peligrosa	0.053				
		FRAGILIDAD	0.297	Material de construcción de la edificación	0.534	Estera u otro material	0.460
						Madera/triplay	0.292
						Quincha	0.143
						Adobe/Tapial	0.069
						Ladrillo/concreto	0.036
				Número de pisos de la vivienda	0.264	Mayor a 5 pisos	0.468
						4 pisos	0.268
						3 pisos	0.144
						2 pisos	0.076
						1 piso	0.044
				Estado de conservación	0.137	Muy mala	0.444
Mala	0.262						
Regular	0.153						
Buena	0.089						
Antigüedad de la construcción	0.065			Mayor a 20 años	0.444		
		de 15 a 19 años	0.262				
		de 10 a 14 años	0.153				
		de 5 a 9 años	0.089				
		menor a 5 años	0.053				
RESILENCIA	0.164	Régimen de tenencia	0.539	Otros	0.454		
				Alquilada	0.267		
				Propia sin título, constancia de posesión	0.149		
				Cedida	0.082		
				Propia con título	0.049		

AMBIENTAL	11%	EXPOSICIÓN	0.539	Ocupación del jefe familia	0.297	Desocupado	0.503	
						Trabajador en negocio familiar	0.260	
						Obrero/a	0.134	
						Empleado/a	0.068	
						Trabajador/a independiente o por cuenta propia	0.035	
				Ingreso familiar promedio mensual	0.164	Menor a 500 soles	0.420	
						De 500 a 930 soles	0.266	
						De 930 a 1200 soles	0.167	
						De 1200 a 1500 soles	0.095	
						Mas de 1500 soles	0.053	
	FRAGILIDAD	0.297	EXPOSICIÓN	0.539	Distancia al punto de acopio de RR.SS.	1.000	A más de 300 metros	0.439
							De 250 a 300 metros	0.255
							De 200 a 250 metros	0.156
							De 150 a 200 metros	0.092
							Menor a 150 metros	0.058
0.297		FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	0.539	Manejo de los desperdicios	0.600	Sin manejo	0.422
							Deposita en un solo tacho	0.269
							Selecciona orgánico e inorgánico	0.171
							Reusó y/o hacer abono	0.092
							Clasificación por material	0.046
0.297	FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	0.539	Disposición final de los residuos solidos	0.400	Desechan en quebrada y cauces	0.468	
						Quema de residuos solidos	0.268	
						Desechan en vías o calles	0.144	

RESILIENCIA	0.164	Charlas de capacitación en temática ambiental	1.000	Desechan en botaderos	0.076
				Camión recolector	0.044
				No tiene	0.416
				Auto preparación	0.262
				1 capacitación al año	0.161
				2 capacitaciones al año	0.099
				Más de 2 capacitaciones al año	0.062

Fuente: Equipo Técnico

### 4.3. 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 130: Niveles de vulnerabilidad.

NIVEL	RANGOS		
MUY ALTA	0.264	$\leq V <$	0.456
ALTA	0.149	$\leq V <$	0.264
MEDIA	0.083	$\leq V <$	0.149
BAJA	0.048	$\leq V <$	0.083

Fuente: Equipo Técnico

#### 4.4. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

En el siguiente cuadro, se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

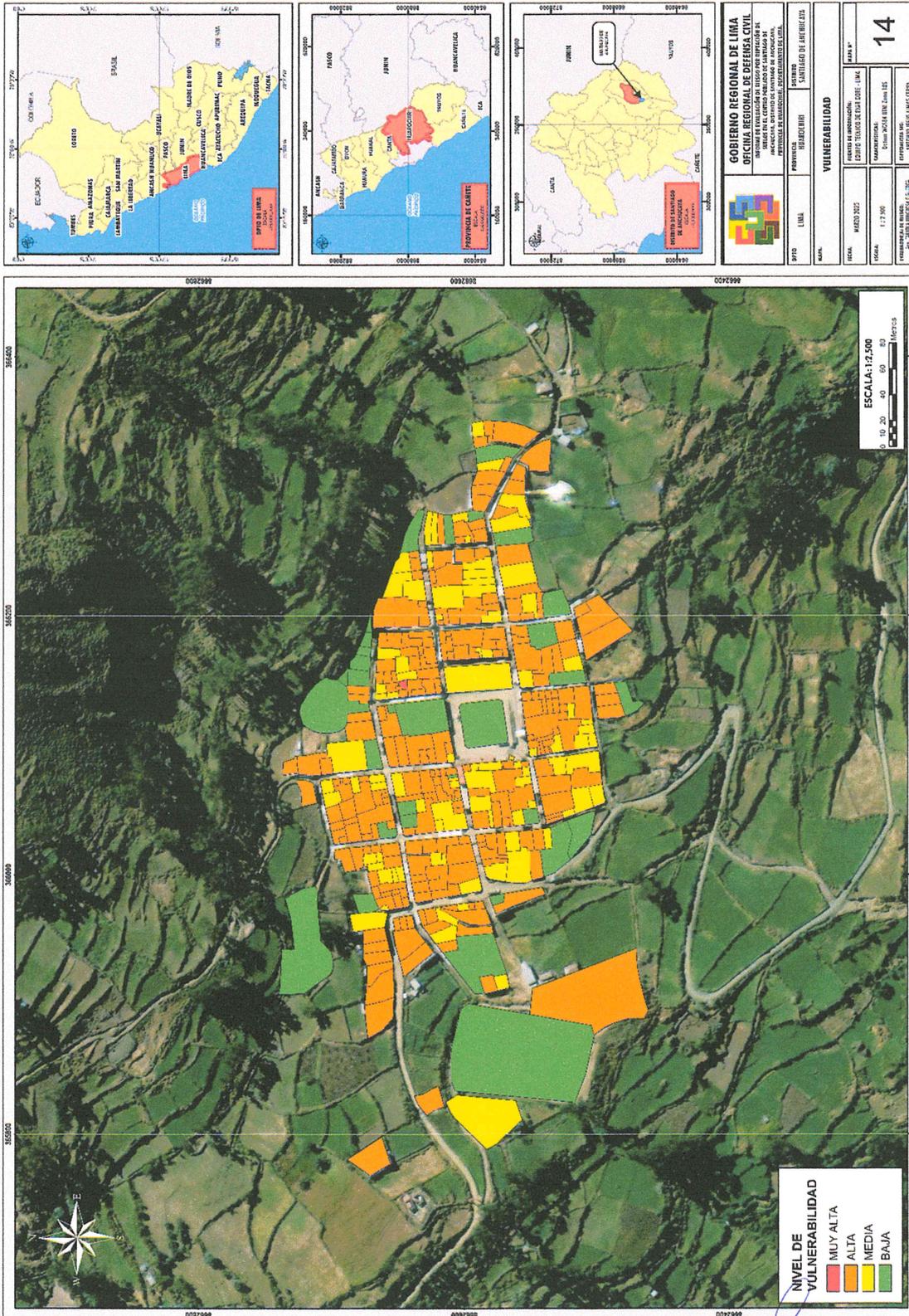
**Cuadro 131: Matriz de vulnerabilidad.**

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
<b>Vulnerabilidad Muy Alta</b>	<p>Más de 11 personas por vivienda, grupo etario predominante de 0 a 5 años y mayores de 65 años, personas con discapacidad mental, con ningún nivel educativo o inicial, sin ningún tipo de seguro, no tiene capacitación ni conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro muy alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de estera u otro material precario, construcción de más de 5 pisos, estado de conservación muy mala, Cuenta con una antigüedad mayor a 20 años, no tiene ningún documento que acredite la titularidad del terreno, el jefe de familia se encuentra desocupado, el ingreso familiar es menor a 500 soles, la distancia al punto de acopio es a más de 300 metros, no hacen manejo de los desperdicios, la disposición final de sus residuos sólidos son en quebradas y causes y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental.</p>	$0.264 \leq V < 0.456$
<b>Vulnerabilidad Alta</b>	<p>De 09 a 10 personas por vivienda, grupo etario predominante de 06 a 12 años y de 60 a 64 años, personas con discapacidad motora, con nivel educativo primario, cuenta con Seguro Integral de Salud SIS, cuenta con algunos conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de Madera y/o triplay, edificación de 4 pisos, estado de conservación mala, Cuenta con una antigüedad entre 15 a 19 años, el régimen de tenencia de la vivienda es alquilada, el jefe de familia trabaja en el negocio familiar, el ingreso familiar es de 500 a 930 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de 250 a 300 metros, los desperdicios lo depositan en un solo tacho, queman los residuos sólidos, no hacen manejo de los desperdicios y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental.</p>	$0.149 \leq V < 0.264$

<p><b>Vulnerabilidad Media</b></p>	<p>De 07 a 08 personas por vivienda, grupo etario predominante de 13 a 15 años y de 50 a 59 años, personas con discapacidad visual, con nivel educativo alcanzado secundaria, cuenta con Seguro Social de salud ESSALUD, realizan autopreparación en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de quincha, con edificación de 3 pisos, en regular estado de conservación, vivienda con 10 a 14 años de antigüedad, el régimen de tenencia es propia sin título, la ocupación del jefe de familia es obrero/a, el ingreso familiar promedio es de 930 a 1200 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de 200 a 350 metros, los desperdicios seleccionan entre orgánico e inorgánico, los residuos sólidos lo desechan en vías o calles, y tiene 1 capacitación en temática ambiental.</p>	<p><math>0.083 \leq V &lt; 0.149</math></p>
<p><b>Vulnerabilidad Baja</b></p>	<p>Hasta 06 personas por vivienda, grupo etario predominante de 16 a 49 años, personas con discapacidad sordomudo o con ninguna discapacidad, con nivel educativo con estudios superiores, cuenta con Seguro privado o de las FF.AA. o de la PNP tiene de 1 a 2 capacitaciones en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro bajo, el material predominante de la construcción es de adobe/ tapial o Ladrillo con concreto, la edificación tiene 1 solo piso, en buen estado de conservación, vivienda con menos de 9 años de antigüedad, es cedida o tiene título de propiedad, la ocupación del jefe de familia es empleado/a o trabaja de manera independiente, el ingreso familiar promedio se encuentra por encima de los 1200, la distancia al punto de acopio de residuos sólidos es menos de 200m, hacen reusó o abono de los desperdicio o los clasifican por material, la disposición final de los residuos sólidos son en botaderos o camión recolector.</p>	<p><math>0.048 \leq V &lt; 0.083</math></p>

Fuente: Equipo Técnico

Mapa 14: Vulnerabilidad del ámbito de estudio



Nota: La escala de este mapa ha sido ampliada únicamente con fines de representación visual y análisis.

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIF AT

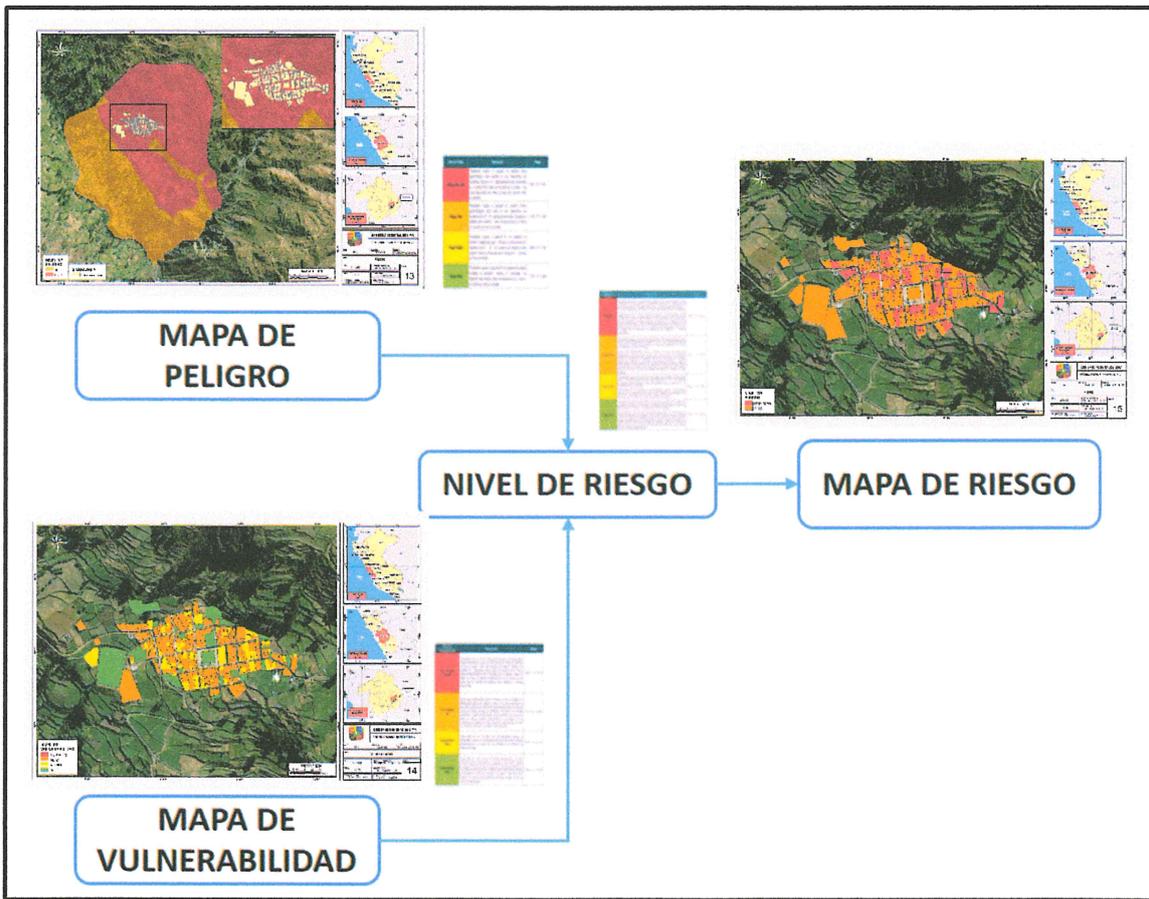
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

### CAPITULO V – CÁLCULO DE RIESGO

#### 5.1. METODOLOGÍA

Para determinar el cálculo de riesgo de la zona de influenciase utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 22: Flujograma para estimar los niveles de riesgo



Fuente: Equipo Técnico en base al Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED (2da versión)

## 5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

### 5.2.1. NIVELES DEL RIESGO

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

Cuadro 132: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.068	$\leq R <$	0.230
ALTO	0.020	$\leq R <$	0.068
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.020
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Fuente: Equipo Técnico

### 5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO

De los valores obtenidos en los análisis de peligro y vulnerabilidad se ha obtenido la siguiente matriz de riesgo originado por reptación de suelo.

Cuadro 133: Determinación de Riesgo

PMA	0.504	0.042	0.075	0.133	0.230
PA	0.258	0.021	0.039	0.068	0.118
PM	0.131	0.011	0.020	0.035	0.060
PB	0.070	0.006	0.010	0.019	0.032
		0.083	0.149	0.264	0.456
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico

### 5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

En el siguiente cuadro, se muestra la matriz de riesgo obtenido:

**Cuadro 134: Matriz del Riesgo**

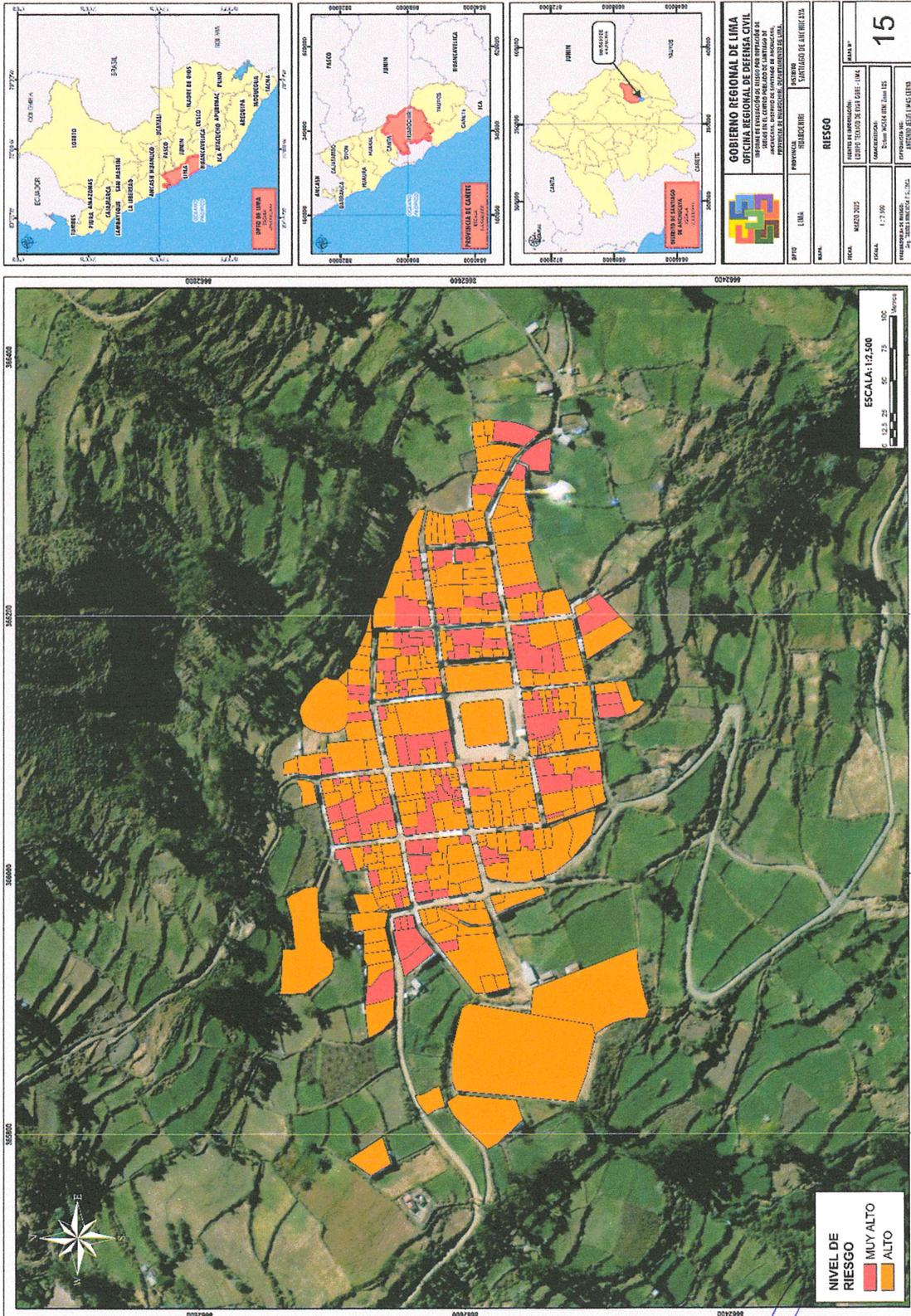
Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
<p><b>Riesgo Muy Alto</b></p>	<p>Terreno con una pendiente mayor a 45°, con vertiente o piedemonte coluvio deluvial, depósito deluvial. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado es mayor a 550,000.000m<sup>3</sup></p> <p>Más de 11 personas por vivienda, grupo etario predominante de 0 a 5 años y mayores de 65 años, personas con discapacidad mental, con ningún nivel educativo o inicial, sin ningún tipo de seguro, no tiene capacitación ni conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro muy alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de estera u otro material precario, construcción de más de 5 pisos, estado de conservación muy mala, Cuenta con una antigüedad mayor a 20 años, no tiene ningún documento que acredite la titularidad del terreno, el jefe de familia se encuentra desocupado, el ingreso familiar es menor a 500 soles, la distancia al punto de acopio es a más de 300 metros, no hacen manejo de los desperdicios, la disposición final de sus residuos sólidos son en quebradas y causes y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental.</p>	<p>0.068 ≤ R &lt; 0.230</p>

<p><b>Riesgo Alto</b></p>	<p>Terreno con una pendiente de 25° a 45°, con vertiente coluvial de detritos, depósito Aluvial. El ámbito de estudio presenta una alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado de 400,000,000m<sup>3</sup> a 550,000.000m<sup>3</sup></p> <p>De 09 a 10 personas por vivienda, grupo etario predominante de 06 a 12 años y de 60 a 64 años, personas con discapacidad motora, con nivel educativo primario, cuenta con Seguro Integral de Salud SIS, cuenta con algunos conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de Madera y/o triplay, edificación de 4 pisos, estado de conservación mala, Cuenta con una antigüedad entre 15 a 19 años, el régimen de tenencia de la vivienda es alquilada, el jefe de familia trabaja en el negocio familiar, el ingreso familiar es de 500 a 930 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de 250 a 300 metros, los desperdicios lo depositan en un solo tacho, queman los residuos sólidos, no hacen manejo de los desperdicios y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental.</p>	<p><math>0.020 \leq R &lt; 0.068</math></p>
<p><b>Riesgo Medio</b></p>	<p>Terreno con una pendiente de 15° a 25°, con Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, depósito Fluvial. El ámbito de estudio presenta una media susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado de 250,000,000m<sup>3</sup> a 400,000.000m<sup>3</sup>.</p> <p>De 07 a 08 personas por vivienda, grupo etario predominante de 13 a 15 años y de 50 a 59 años, personas con discapacidad visual, con nivel educativo alcanzado secundaria, cuenta con Seguro Social de salud ESSALUD, realizan autopreparación en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro alto, el material de</p>	<p><math>0.006 \leq R &lt; 0.020</math></p>

	<p>construcción predominante de la vivienda es de quincha, con edificación de 3 pisos, en regular estado de conservación, vivienda con 10 a 14 años de antigüedad, el régimen de tenencia es propia sin título, la ocupación del jefe de familia es obrero/a, el ingreso familiar promedio es de 930 a 1200 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de 200 a 350 metros, los desperdicios seleccionan entre orgánico e inorgánico, los residuos sólidos lo desechan en vías o calles, y tiene 1 capacitación en temática ambiental.</p>	
<p><b>Riesgo Bajo</b></p>	<p>Terreno con pendientes menores a 15°, con Montaña en roca volcánica - Montaña en roca volcano-sedimentaria y Montaña en roca sedimentaria, Grupo Rímac (Volcánico) - Grupo Rímac (Volcano-sedimentario) y Formación Chimú. El ámbito de estudio presenta una baja susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de reptación de suelos, el cual esta desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa mayor a 300 mm, el volumen de suelo reptado es menor a 250,000,000m<sup>3</sup>.</p> <p>Hasta 06 personas por vivienda, grupo etario predominante de 16 a 49 años, personas con discapacidad sordomudo o con ninguna discapacidad, con nivel educativo con estudios superiores, cuenta con Seguro privado o de las FF.AA. o de la PNP tiene de 1 a 2 capacitaciones en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro bajo, el material predominante de la construcción es de adobe/ tapial o Ladrillo con concreto, la edificación tiene 1 solo piso, en buen estado de conservación, vivienda con menos de 9 años de antigüedad, es cedida o tiene título de propiedad, la ocupación del jefe de familia es empleado/a o trabaja de manera independiente, el ingreso familiar promedio se encuentra por encima de los 1200, la distancia al punto de acopio de residuos sólidos es menos de 200m, hacen reusó o abono de los desperdicio o los clasifican por material, la disposición final de los residuos sólidos son en botaderos o camión recolector.</p>	<p>0.002 ≤ R &lt; 0.006</p>

Fuente: Equipo Técnico

Mapa 15: Riesgo



Nota: La escala de este mapa ha sido ampliada únicamente con fines de representación visual y análisis.

ARNOLD DAVID GARCÍA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinajosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/D

### 5.3. CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS

En el siguiente cuadro se estima los efectos probables que se podrían generar en el ámbito de estudio, a consecuencia del impacto del peligro:

**Cuadro 135: cálculo de posibles pérdidas**

ELEMENTOS EXPUESTOS	DESCRIPCION DEL DAÑO	UNIDAD	CANT.	COSTO REFERENCIAL	TOTAL (S/.)
<b>DAÑOS PROBABLES</b>					
<b>A NIVEL DE VIVIENDA :</b>					
<b>RIESGO MUY ALTO (1 Vivienda)</b>					
Viviendas construidas de adobe o quincha	Afectación Total	Und	1	S/40,000.00	S/40,000.00
<b>RIESGO ALTO (315 Viviendas)</b>					
Viviendas construidas de material noble (Ladrillo o Bloque)	Afectación Parcial	Und	12	S/80,000.00	S/960,000.00
Viviendas construidas de adobe o quincha	Afectación Parcial	Und	299	S/20,000.00	S/5,980,000.00
Viviendas con material precario (Madera, Triplay, Esteras u otro material)	Afectación Parcial	Und	4	S/5,000.00	S/20,000.00
<b>RIESGO MEDIO (1 Vivienda)</b>					
Viviendas construidas de material noble (Ladrillo o Bloque)	Afectación Parcial	Und	1	S/40,000.00	S/40,000.00
<b>A NIVEL DE SERVICIOS PÚBLICOS:</b>					
Iglesia	Afectación Parcial	Global	1	S/50,000.00	S/50,000.00
Plaza de armas	Afectación Parcial	Global	1	S/80,000.00	S/80,000.00
Local Comunal	Afectación Parcial	Global	6	S/20,000.00	S/120,000.00
Centro Comunal	Afectación Parcial	Global	1	S/40,000.00	S/40,000.00
Centro educativo	Afectación Parcial	Global	1	S/100,000.00	S/100,000.00
Municipalidad	Afectación Parcial	Global	1	S/30,000.00	S/30,000.00
Hotel Municipal	Afectación Parcial	Global	1	S/40,000.00	S/40,000.00
Posta Médica	Afectación Parcial	Global	1	S/100,000.00	S/100,000.00
Campo Deportivo	Afectación Parcial	Global	1	S/30,000.00	S/30,000.00
Cementerio	Afectación Parcial	Global	1	S/30,000.00	S/30,000.00
Carreteras Asfaltadas (Pavimento rígido)	Afectación Total	km	1.7	S/2,000,000.00	S/3,400,000.00
Postes eléctricos	Afectación Total	Und	42	S/2,500.00	S/105,000.00
<b>Total daños probables</b>					<b>S/11,165,000.00</b>
<b>PERDIDAS PROBABLES</b>					
Costos de adquisición de carpas	Adquisición	Carpa	317	S/120.00	S/38,040.00
Costos de adquisición de módulos de vivienda	Adquisición	Módulo	317	S/15,000.00	S/4,755,000.00
Alimentos	Adquisición	Kits	317	S/200.00	S/63,400.00
Abrigo	Adquisición	Kits	317	S/40.00	S/12,680.00
Gastos de atención de emergencias	Adquisición	Global	1	S/50,000.00	S/50,000.00
<b>Total pérdidas probables</b>					<b>S/4,919,120.00</b>
<b>TOTAL EN SOLES EFECTOS PROBABLES</b>					<b>S/16,084,120.00</b>

### 5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Las condiciones geomorfológicas, geológicas y del sitio analizadas en el presente informe evidencian una alta susceptibilidad a la ocurrencia de peligros geodinámicos en el centro poblado de Santiago de Anchucaya.

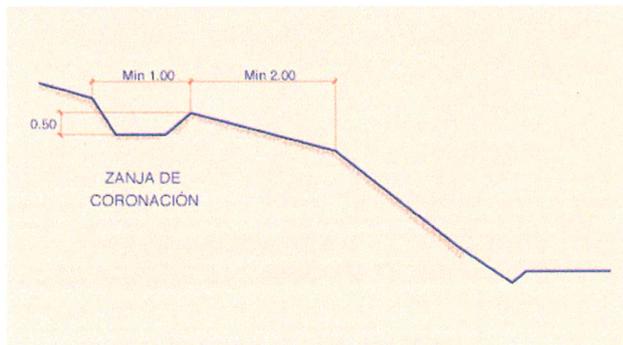
Con base en la información recopilada, se recomienda a la Municipalidad Distrital de Santiago de Anchucaya a través de sus áreas técnicas competentes, evaluar las siguientes medidas estructurales y no estructurales:

#### 5.4.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

Se recomienda:

- **Construcción de drenajes superficiales** en la parte superior del escarpe, debidamente impermeabilizados para evitar la infiltración de aguas de escorrentía. Estas estructuras permitirán recolectar y desviar el agua superficial, evitando la saturación del suelo y, con ello, reduciendo significativamente el riesgo de deslizamientos.

Figura 10: Detalle de una canaleta de un drenaje superficial (zanja de coronación)



Fuente: <https://www.iagua.es>

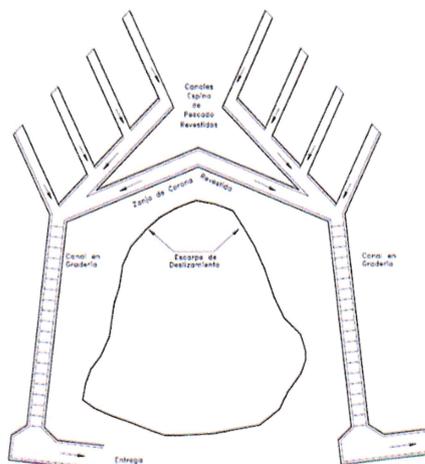
Figura 11: Zanja de coronación impermeabilizada



Fuente: <https://maruplast.com>

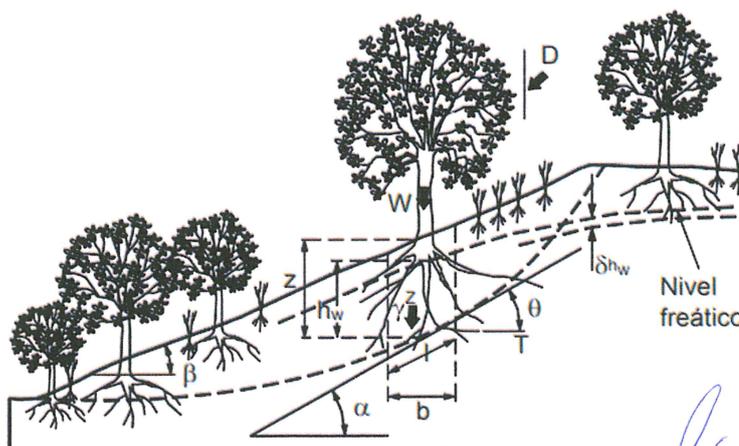
- **Construcción de drenaje tipo espina de pescado.** impermeabilizados y diseñados para canalizar el agua hacia zonas de menor riesgo. Estos sistemas requieren un mantenimiento periódico para asegurar su funcionalidad.

**Figura 12:** Esquema en planta de canales colectores espina de pescado



- **Construcción de reservorios de captación de aguas pluviales** en las zonas alta y baja del centro poblado. Estas infraestructuras permitirán almacenar el agua de escorrentía superficial y de drenaje para su uso en riego, consumo humano, higiene y actividades agropecuarias, promoviendo el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico.
- **Reforestación con especies típicas de la zona** que presenten follaje bajo y raíces densas y profundas. Estas ayudarán a reducir la energía del movimiento de los bloques desprendidos, contribuyendo a la estabilidad del terreno. La selección de especies debe considerar las condiciones del suelo y del sitio (agua, nutrientes, pH, clima, etc.), por lo que se recomienda el uso de plantas nativas.

**Figura 13:** Efecto de la vegetación sobre la estabilidad de un talud. Las raíces refuerzan el suelo.



- **Construcción de canales pluviales** adyacentes a las vías de comunicación, con el fin de encauzar adecuadamente el agua de lluvia y evitar la erosión y saturación del ámbito de estudio.
- **Cambio de sistemas de riego ineficientes**, como el riego por inundación, por métodos tecnificados como riego por goteo, aspersión o microaspersión, que permiten una mejor distribución del agua y reducen la infiltración que podría desestabilizar el suelo.
- **Promoción de cultivos con bajo requerimiento hídrico**, para mejorar la eficiencia del uso del agua. La implementación de este método debe realizarse en coordinación con especialistas del Ministerio de Agricultura.
- **Relleno y sellado de grietas abiertas en el terreno** (en carreteras, sobre la corona del deslizamiento, entre otros) utilizando arcilla compactada u otros materiales apropiados. Esta acción evitará la infiltración de agua en la temporada de lluvias, reduciendo la saturación del suelo y el riesgo de activación de movimientos en masa.

**Nota:** Todas las actividades planteadas deben ser diseñadas, supervisadas y ejecutadas por profesionales especializados en geotecnia, hidrología y estructuras civiles.

#### 5.4.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

Para garantizar la prevención y el monitoreo de eventos de riesgo, se recomienda implementar las siguientes medidas:

- **Implementación de sistemas de monitoreo** por parte de la Municipalidad Distrital de Santiago de Anchucaya con el apoyo de la población. Estos sistemas permitirán detectar movimientos en la masa deslizante. Se pueden instalar fácilmente mediante estacas de madera o varillas de fierro colocadas dentro del área afectada y en una zona estable. La distancia entre estacas debe medirse periódicamente, aumentando la frecuencia de las mediciones durante los periodos de lluvia. Si se detectan movimientos rápidos, se debe alertar a la población para proceder con la evacuación de las zonas en riesgo.
- **Establecimiento de un sistema de alerta temprana**, en el cual los pobladores del centro poblado se organicen para implementar un mecanismo de comunicación comunitaria ágil y eficiente. Este sistema permitirá informar rápidamente a quienes se encuentran aguas abajo del deslizamiento. Se puede desarrollar de manera sencilla utilizando radios de comunicación, campanas, silbatos, entre otros dispositivos de alerta.

- **Elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo**, conforme al artículo 39 del Decreto Supremo N° 060-2024-PCM. La Municipalidad Distrital de Santiago de Anchucaya deberá gestionar y coordinar la formulación de dicho plan.
- **Realización de estudios geofísicos**, como tomografía eléctrica o georradar. Estas técnicas son fundamentales para determinar la superficie de falla del deslizamiento, el nivel freático y la profundidad del sustrato. Su aplicación contribuirá a la adecuada implementación de las recomendaciones establecidas en este informe. Además, los estudios técnicos facilitarán la postulación de expedientes ante el Fondo para Intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales (FONDES), de acuerdo con los requisitos establecidos.
- **Colocación de señalización** en las áreas afectadas, con el propósito de prohibir el acceso de personas a las zonas de deslizamiento y minimizar riesgos.
- **Organización de charlas y capacitaciones urgentes** sobre gestión del riesgo de desastres y temas ambientales, promoviendo la participación activa de la comunidad. Estas actividades fortalecerán las capacidades locales en las dimensiones prospectiva (prevención), correctiva (reducción de riesgos existentes) y reactiva (respuesta ante emergencias), así como en prácticas ambientales sostenibles.
- **Capacitación en mantenimiento de infraestructura existente**, dirigida a la población, para fortalecer sus conocimientos en técnicas de mantenimiento preventivo, rehabilitación y reforzamiento estructural de viviendas y otras edificaciones.
- **Elaboración y aprobación de una ordenanza municipal que prohíba el uso de sistemas de riego por inundación**, promoviendo alternativas sostenibles y eficientes de gestión del agua para reducir la infiltración y sus efectos negativos sobre la estabilidad del terreno.
- **Evaluación y formulación de un Plan de Reasentamiento Poblacional**, como medida extraordinaria en caso de que no se implementen oportunamente las acciones estructurales y no estructurales aquí recomendadas. Esta medida debe ejecutarse con el fin de salvaguardar la vida e integridad de la población expuesta, en concordancia con la normativa vigente en gestión del riesgo de desastres, ordenamiento territorial y derechos humanos.

  
 ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALTA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

## CAPITULO VI – CONTROL DEL RIESGO

### 5.5. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

Evaluar pérdidas futuras es algo incierto, razón por la cual usualmente se recurre a alguna medida probabilística para la realización de un estudio de esta naturaleza. Los riesgos pueden expresarse en pérdidas promedio de dinero o de vidas por año. Sin embargo, debido a que eventos de gran intensidad son hechos muy raros, las pérdidas promedio para este tipo de eventos, tan poco frecuentes, pueden no dar una imagen representativa de las grandes pérdidas que podrían estar asociadas a los mismos (CENEPRED 2014).

Esta dificultad puede resolverse determinando para un límite de pérdida la probabilidad de que éste sea igualado o sobrepasado. Este límite también puede expresarse en términos de víctimas humanas o de fallas en las edificaciones.

#### 6.1.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

##### a) Valoración de consecuencias

Cuadro 136: Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

**b) Valoración de frecuencias**

**Cuadro 137: Niveles de Frecuencia de ocurrencia**

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	Muy alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de movimientos de masa del tipo reptación puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – ALTA.

**b) Nivel de consecuencia y daños**

**Cuadro 138: Matriz de consecuencias y daños**

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Medio	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Medio	Medio	Alta	Alta
Bajo	1	Medio	Medio	Medio	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Bajo	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED.

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

**d) Aceptabilidad y/o Tolerancia**

**Cuadro 139:** Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	-	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo del área de influencia en la zona de estudio es de nivel ALTO – Inaceptable

La Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo se indica a continuación:

**Cuadro 140:** Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia de riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el Riesgo es **INACEPTABLE**.

**e) Prioridad de intervención**

**Cuadro 141:** Prioridad de intervención.

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, en el cual se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.

## CONCLUSIONES

- Las condiciones geomorfológicas, geológicas y del sitio en el centro poblado de Santiago de Anchucaya evidencian una alta susceptibilidad a procesos de geodinámica externa, específicamente a movimientos de masa del tipo reptación, debido a factores naturales (precipitaciones, características del terreno) y antrópicos (sistemas de riego inadecuados, deforestación, entre otros).
- La población de Santiago de Anchucaya se encuentra expuesta a **niveles de riesgo ALTO y MUY ALTO** frente a eventos de movimientos en masa, especialmente en escenarios de lluvias intensas superiores a los 300 mm.
- Se identificaron los **niveles de peligro ALTO y MUY ALTO** en diversas áreas del centro poblado, lo cual requiere atención inmediata mediante intervenciones estructurales y no estructurales.
- Se identificaron los **niveles de vulnerabilidad BAJO, MEDIO, ALTO y MUY ALTO**, lo que demuestra la heterogeneidad de condiciones socioeconómicas, infraestructura, entorno físico y nivel de preparación comunitaria frente al riesgo.
- Según los criterios establecidos por CENEPRED, el nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es de INACEPTABLE, Se deben desarrollar actividades **INMEDIATAS y PRIORITARIAS** para el manejo de riesgos.
- El **nivel de priorización de intervención es II (Inaceptable)**, lo que implica que deben desarrollarse medidas urgentes para el control del riesgo, especialmente antes del inicio de la siguiente temporada de lluvias.
- Los efectos económicos estimados que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado ascienden a 16' 084, 120.00 soles.
- Las medidas estructurales propuestas (drenajes, reforestación, reservorios, mejora de sistemas de riego, relleno de grietas) están orientadas a reducir el riesgo físico y deben ser diseñadas y ejecutadas por profesionales especializados en geotecnia, hidráulica y estructuras civiles.
- Las medidas no estructurales (sistemas de alerta temprana, monitoreo comunitario, capacitación, ordenanzas, estudios técnicos) fortalecen las capacidades locales y permiten una gestión integral del riesgo.
- Las medidas recomendadas se alinean con las propuestas del INGEMMET y la normativa nacional vigente (CENEPRED, PCM), garantizando su pertinencia técnica y legal.
- En caso de no implementarse las medidas planteadas, se deberá evaluar y formular un Plan de Reasentamiento Poblacional, de acuerdo con la Ley N° 29869 y sus reglamentos, como última medida de salvaguardar y proteger la vida e integridad de la población.

## BIBLIOGRAFIA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) 2014. Manual para la Evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da versión.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2012. Informe Técnico N° A6603: Evaluación Ingeniero-Geológica del deslizamiento de Santiago de Anchucaya.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2014. Informe Técnico: Zonas críticas por peligros geológicos en la región Lima.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2023. Informe Técnico: Evaluación de peligros geológicos en el centro poblado Santiago de Anchucaya.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2023. Informe Técnico: Análisis de riesgo del centro poblado Santiago de Anchucaya.
- Suárez Díaz, Jaime. 1998. Deslizamientos: Análisis Geotécnico. Capítulo I y capítulo V.
- Suárez Díaz Jaime. 2007. Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación. (Primera Edición)
- Paniagua, S. & Cruz LD. 2002. Desastres y emergencias. Prevención, mitigación y preparación. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) Mapa Geológico del Perú <https://portal.ingemmet.gob.pe/web/guest/carta-geologica-nacional>
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) Mapa Geomorfológico del Perú <https://portal.ingemmet.gob.pe/web/guest/mapa-geomorfologico>
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) Mapa de Susceptibilidad a los Movimientos en Masa <https://portal.ingemmet.gob.pe/web/guest/mapa-de-susceptibilidad-a-los-movimientos-en-masa>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) Mapa Climático del Perú <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=mapa-climatico-del-peru>

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) Datos de las Estaciones Meteorológicas del Perú  
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) Eventos de El Niño Precipitaciones 2017  
<https://idesepe.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=02.04.002.03.001.512.2017.00.00>  
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastre (SIGRID)  
<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/>

  
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Coordenadas UTM del C.P. Santiago de Anchucaya .....	11
<b>Cuadro 2:</b> Vías de acceso al centro poblado Santiago de Anchucaya.....	14
<b>Cuadro 3:</b> Total de personas por vivienda.....	17
<b>Cuadro 4:</b> Grupo etario .....	18
<b>Cuadro 5:</b> Nivel educativo .....	19
<b>Cuadro 6:</b> Tipo de seguro.....	20
<b>Cuadro 7:</b> Ocupación del jefe de familia.....	21
<b>Cuadro 8:</b> Ingreso familiar promedio mensual .....	22
<b>Cuadro 9:</b> Capacitación en temas de riesgo de desastres .....	23
<b>Cuadro 10:</b> Charlas de capacitación en temática ambiental .....	24
<b>Cuadro 11:</b> Manejo de desperdicios .....	25
<b>Cuadro 12:</b> Disposición final de los residuos sólidos .....	26
<b>Cuadro 13:</b> Abastecimiento de agua.....	27
<b>Cuadro 14:</b> Servicios higiénicos .....	28
<b>Cuadro 15:</b> Tipo de Alumbrado .....	29
<b>Cuadro 16:</b> Régimen de tenencia.....	30
<b>Cuadro 17:</b> Material de construcción de la edificación .....	31
<b>Cuadro 18:</b> Número de pisos .....	33
<b>Cuadro 19:</b> Estado de conservación .....	34
<b>Cuadro 20:</b> Antigüedad de la construcción .....	36
<b>Cuadro 21:</b> Descripción de la pendiente.....	45
<b>Cuadro 22:</b> Factores de la Susceptibilidad .....	63
<b>Cuadro 23:</b> Factor desencadenante .....	63
<b>Cuadro 24:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación.....	64
<b>Cuadro 25:</b> Matriz de normalización del parámetro precipitación.....	64
<b>Cuadro 26:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación.....	64
<b>Cuadro 27:</b> Factores condicionantes .....	66
<b>Cuadro 28:</b> Matriz de comparación de pares de factores condicionantes .....	66
<b>Cuadro 29:</b> Matriz de normalización de factores condicionantes .....	66
<b>Cuadro 30:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para factores condicionantes. ....	66
<b>Cuadro 31:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas .....	67
<b>Cuadro 32:</b> Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas .....	68
<b>Cuadro 33:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas. ....	68
<b>Cuadro 34:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas .....	69
<b>Cuadro 35:</b> Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas .....	70
<b>Cuadro 36:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas.....	70
<b>Cuadro 37:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.....	71
<b>Cuadro 38:</b> Matriz de normalización del parámetro pendiente.....	71
<b>Cuadro 39:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente.....	71

**Cuadro 40:** Matriz de peligro..... 72

**Cuadro 41:** Matriz de susceptibilidad ..... 72

**Cuadro 42:** Susceptibilidad ..... 72

**Cuadro 43:** Matriz de comparación de pares del parámetro volumen de deslizamiento ..... 75

**Cuadro 44:** Matriz de normalización del parámetro volumen de deslizamiento ..... 75

**Cuadro 45:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro volumen de deslizamiento. .... 75

**Cuadro 46:** Población expuesta según sexo..... 77

**Cuadro 47:** Tipo de vivienda ..... 77

**Cuadro 48:** Niveles de peligro..... 80

**Cuadro 49:** Matriz de peligro..... 80

**Cuadro 50:** Dimensiones de la vulnerabilidad ..... 84

**Cuadro 51:** Matriz de comparación de la Dimensión Social, Económica y Ambiental..... 84

**Cuadro 52:** Matriz de normalización de las Dimensiones Social, Económica y Ambiental ..... 84

**Cuadro 53:** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las Dimensiones Social, Económica y Ambiental. .... 84

**Cuadro 54:** Parámetros de la Dimensión Social..... 85

**Cuadro 55:** Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Social ..... 85

**Cuadro 56:** Matriz de comparación de pares del parámetro total de personas por vivienda ..... 86

**Cuadro 57:** Matriz de normalización del parámetro total de personas por vivienda..... 86

**Cuadro 58:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro total de personas por vivienda ..... 86

**Cuadro 59:** Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social ..... 87

**Cuadro 60:** Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario..... 87

**Cuadro 61:** Matriz de normalización del parámetro grupo etario..... 88

**Cuadro 62:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro grupo etario..... 88

**Cuadro 63:** Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacida ..... 89

**Cuadro 64:** Matriz de normalización del parámetro discapacidad ..... 89

**Cuadro 65:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro discapacidad. .... 89

**Cuadro 66:** Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Social ..... 90

**Cuadro 67:** Matriz de Comparación de Pares Resiliencia Social ..... 90

**Cuadro 68:** Matriz de Normalización de Pares Resiliencia Social ..... 90

**Cuadro 69:** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Resiliencia Social..... 90

**Cuadro 70:** Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo ..... 91

**Cuadro 71:** Matriz de normalización de pares del parámetro nivel educativo ..... 91

**Cuadro 72:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro nivel educativo. .... 91

**Cuadro 73:** Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro ..... 92

**Cuadro 74:** Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de seguro..... 92

**Cuadro 75:** Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de seguro ..... 92

**Cuadro 76:** Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres ..... 93

<b>Cuadro 77:</b> Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	93
<b>Cuadro 78:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres .....	94
<b>Cuadro 79:</b> Parámetros de la Dimensión Económica .....	94
<b>Cuadro 80:</b> Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica .....	94
<b>Cuadro 81:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro propiedad expuesta .....	95
<b>Cuadro 82:</b> Matriz de normalización del parámetro propiedad expuesta.....	95
<b>Cuadro 83:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro propiedad expuesta. ....	95
<b>Cuadro 84:</b> Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica .....	96
<b>Cuadro 85:</b> Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica.....	96
<b>Cuadro 86:</b> Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica .....	97
<b>Cuadro 87:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Fragilidad Económica.....	97
<b>Cuadro 88:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción de la edificación ..	97
<b>Cuadro 89:</b> Matriz de normalización del parámetro material de construcción de la edificación .....	98
<b>Cuadro 90:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material de construcción de la edificación. ....	98
<b>Cuadro 91:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro número de pisos de la vivienda .....	98
<b>Cuadro 92:</b> Matriz de normalización del parámetro número de pisos de la vivienda .....	99
<b>Cuadro 93:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de pisos de la vivienda. ....	99
<b>Cuadro 94:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación predominante.....	99
<b>Cuadro 95:</b> Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación predominante ...	100
<b>Cuadro 96:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación predominante.....	100
<b>Cuadro 97:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción.....	100
<b>Cuadro 98:</b> Matriz de normalización de pares del parámetro antigüedad de la construcción .....	101
<b>Cuadro 99:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro antigüedad de la construcción.....	101
<b>Cuadro 100:</b> Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Económica .....	101
<b>Cuadro 101:</b> Matriz de comparación de pares Resiliencia Económica .....	102
<b>Cuadro 102:</b> Matriz de normalización de la Resiliencia Económica.....	102
<b>Cuadro 103:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica.....	102
<b>Cuadro 104:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia.....	103
<b>Cuadro 105:</b> Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia.....	103
<b>Cuadro 106:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro régimen de tenencia. ....	103
<b>Cuadro 107:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia .....	104
<b>Cuadro 108:</b> Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia .....	104
<b>Cuadro 109:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ocupación del jefe de familia. ....	105
<b>Cuadro 110:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual .....	105
<b>Cuadro 111:</b> Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual .....	105

<b>Cuadro 112:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ingreso familiar promedio mensual.....	106
<b>Cuadro 113:</b> Parámetros de la Dimensión Ambiental .....	106
<b>Cuadro 114:</b> Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Ambiental .....	106
<b>Cuadro 115:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos.....	107
<b>Cuadro 116:</b> Matriz de normalización de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos.....	107
<b>Cuadro 117:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos. ....	107
<b>Cuadro 118:</b> Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Ambiental .....	108
<b>Cuadro 119:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de los desperdicios.....	108
<b>Cuadro 120:</b> Matriz de normalización del parámetro manejo de los desperdicios.....	109
<b>Cuadro 121:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro manejo de los desperdicios. ....	109
<b>Cuadro 122:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro residuos sólidos.....	109
<b>Cuadro 123:</b> Matriz de normalización del parámetro residuos sólidos .....	110
<b>Cuadro 124:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro residuos sólidos. ....	110
<b>Cuadro 125:</b> Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Ambiental .....	110
<b>Cuadro 126:</b> Matriz de comparación de pares del parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.....	111
<b>Cuadro 127:</b> Matriz de normalización del parámetro Charlas de capacitación en temática ambiental... ..	111
<b>Cuadro 128:</b> Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.....	111
<b>Cuadro 129:</b> Resumen de Dimensiones, Factores y Parámetros de la Vulnerabilidad .....	112
<b>Cuadro 130:</b> Niveles de vulnerabilidad.....	115
<b>Cuadro 131:</b> Matriz de vulnerabilidad.....	116
<b>Cuadro 132:</b> Niveles de Riesgo.....	120
<b>Cuadro 133:</b> Determinación de Riesgo .....	120
<b>Cuadro 134:</b> Matriz del Riesgo.....	121
<b>Cuadro 135:</b> cálculo de posibles pérdidas.....	125
<b>Cuadro 136:</b> Valoración de consecuencias .....	130
<b>Cuadro 137:</b> Niveles de Frecuencia de ocurrencia.....	131
<b>Cuadro 138:</b> Matriz de consecuencias y daños.....	131
<b>Cuadro 139:</b> Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.....	132
<b>Cuadro 140:</b> Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia de riesgo.....	132
<b>Cuadro 141:</b> Prioridad de intervención.....	132

## LISTA DE GRAFÍCOS

Gráfico 1: Total de personas por vivienda.....	17
Gráfico 2: Grupo etario .....	18
Gráfico 3: Nivel educativo .....	19
Gráfico 4: Tipo de seguro.....	20
Gráfico 5: Ocupación del jefe de familia.....	21
Gráfico 6: Ingreso familiar promedio mensual .....	22
Gráfico 7: Capacitación en temas de riesgo de desastres .....	23
Gráfico 8: Charlas de capacitación en temática ambiental.....	24
Gráfico 9: Manejo de desperdicios .....	25
Gráfico 10: Disposición final de los residuos sólidos .....	26
Gráfico 11: Abastecimiento de agua.....	27
Gráfico 12: Servicios higiénicos .....	28
Gráfico 13: Tipo de Alumbrado .....	29
Gráfico 14: Régimen de tenencia.....	30
Gráfico 15: Material de construcción de la edificación .....	31
Gráfico 16: Número de pisos .....	33
Gráfico 17: Estado de conservación.....	34
Gráfico 18: Antigüedad de la construcción .....	36
Gráfico 19: Metodología para determinar el Nivel de Peligrosidad.....	52
Gráfico 20: Flujograma general de procesos de análisis de información .....	53
Gráfico 21: Metodología del Análisis de Vulnerabilidad .....	83
Gráfico 22: Flujograma para estimar los niveles de riesgo.....	119

  
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: DJI Drone Mavic 3 Pro .....	11
Figura 2: Vista Satelital de la pendiente de la comunidad Santiago de Anchucaya.....	37
Figura 3: Columna estratigráfica generalizada del cuadrángulo de Huarochirí .....	40
Figura 4: Las corrientes de agua subterránea y la infiltración, son parámetros hidrogeológicos muy importantes en el proceso de activación de deslizamientos. ....	50
Figura 5: Formación de niveles freáticos colgados relacionados con la infiltración de las lluvias .....	51
Figura 6: Acumulados de precipitaciones de febrero, marzo y abril – niño del 2017 .....	51
Figura 7: Esquema de un proceso de reptación.....	61
Figura 8: Factores que propician los movimientos en masa .....	62
Figura 9: Dimensiones de los movimientos en masa.....	74
Figura 10: Detalle de una canaleta de un drenaje superficial (zanja de coronación) .....	126
Figura 11: Zanja de coronación impermeabilizada .....	126
Figura 12: Esquema en planta de canales colectores espina de pescado .....	127
Figura 13: Efecto de la vegetación sobre la estabilidad de un talud. Las raíces refuerzan el suelo. ....	127

## LISTA DE FOTOS

Foto 1: Reunión llevada a cabo con los pobladores del centro poblado de Santiago de Anchucaya para coordinar el trabajo del llenado de fichas para la Vulnerabilidad.....	16
Foto 2: Equipo Técnico EVAR con los con los pobladores de Santiago de Anchucaya. ....	16
Foto 3: Se visualiza que en el centro poblado de Santiago de Achucuya predomina las viviendas en adobe.....	32
Foto 4: Vivienda de material noble posiblemente construida sin orientación técnica. ....	32
Foto 5: Vivienda de material noble de tres pisos, sin porcentaje de área libre y apertura de ventanas hacia el lote vecino. ....	32
Foto 6: Edificaciones en muy mal estado .....	35
Foto 7: Identificación in situ del sistema de regadío con canales hídricos.....	56
Foto 8: Deslizamiento de tierra con vegetación, con un ancho de 8 metros, debido a las lluvias intensas y erosión del terreno.....	57
Foto 9: Reservorio revestido de piedra y barro en mal estado de conservación. ....	57
Foto 10: La imagen presenta una cobertura de neblina dispersa pero uniforme, reduciendo significativamente la visibilidad y generando una atmósfera opaca.....	58
Foto 11: En la parte alta del centro poblado se observan asentamientos con un desnivel de hasta 40 cm, consecuencia del asentamiento gradual y continuo del terreno. Este fenómeno ha sido evidenciado desde el año 1889 y persiste hasta la actualidad.....	58
Foto 12: En la parte baja del centro poblado se observa un deslizamiento traslacional, que podría clasificarse como activo debido al empuje ejercido por la zona alta. ....	59
Foto 13: Colapso y pérdida de infraestructura de vías de comunicación debido a la inestabilidad del terreno provocada por deslizamientos de tierra. ....	59

**LISTA DE MAPAS:**

<b>Mapa 1:</b> Ubicación del C.P. Santiago de Anchucaya	12
<b>Mapa 2:</b> Modelo Digital de Elevación	13
<b>Mapa 3:</b> Accesibilidad al centro poblado Santiago de Anchucaya	15
<b>Mapa 4:</b> Unidades Geológicas	41
<b>Mapa 5:</b> Unidades Geomorfológicas	44
<b>Mapa 6:</b> Pendiente	47
<b>Mapa 7:</b> Clasificación climática	49
<b>Mapa 8:</b> Susceptibilidad por movimientos de masas	55
<b>Mapa 9:</b> Precipitaciones	65
<b>Mapa 10:</b> Susceptibilidad	73
<b>Mapa 11:</b> Volumen de desplazamiento	76
<b>Mapa 12:</b> Elementos expuestos	78
<b>Mapa 13:</b> Peligro correspondiente al ámbito de estudio	82
<b>Mapa 14:</b> Vulnerabilidad del ámbito de estudio	118
<b>Mapa 15:</b> Riesgo	124

  
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J



## ANEXOS

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/IFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

FICHA DE INFORMACIÓN POBLACIONAL CON EL APLICATIVO KOBOTOOLBOX

**FICHA DE INFORMACION POBLACIONAL Y DE VIVIENDA - ANCHUCAYA**

MANZANA  
\_\_\_\_\_

LOTE  
\_\_\_\_\_

REFERENCIA  
\_\_\_\_\_

¿HAY INFRAESTRUCTURA PRESENTE?

SI  
 NO

¿QUE TIPO DE INFRAESTRUCTURA ES?  
*Si es colegio, iglesia, local comunal, vivienda, bodega, etc., que represente un elemento expuesto*

\_\_\_\_\_

¿HAY POBLACION PRESENTE?

SI  
 NO

**DATOS DE LA POBLACION PRESENTE**

\* NOMBRES Y APELLIDOS  
\_\_\_\_\_

\* EDAD  
\_\_\_\_\_

\* GENERO

Masculino  Femenino

\* TIPO DE SEGURO

Ninguno  SIS  ESSALUD  
 FFAA. o P.N.P.  Privado

\* DISCAPACIDAD

Mental  Motora  Visual  
 Sordomudo  Ninguno

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/IJ

**\* NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO**

Ninguno                       Primaria                       Secundaria

Instituto                       Universidad

PARA AGREGAR EL REGISTRO DE OTRA PERSONA HACER CLIC EN EL SIGNO DE MAS  
SI DESEA ELIMINAR UN REGISTRO HACER CLIC EN EL SIGNO DE MENOS

---

**REGIMEN DE TENENCIA**

Otros

Alquilada

Propia son titulo, constancia de posesión

Cedida

Propio con titulo

**ANTIGUEDAD DE LA CONSTRUCCION**

Mayor de 20 años

De 15 a 20 años

De 10 a 15 años

De 5 a 10 años

Menor a 5 años

**MATERIAL PREDOMINANTE DE LA CONSTRUCCION**

Estera u otro material

Madera/Triplay

Quincha

Adobe/Tapiál

Ladrillo/Concreto

**NUMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA**

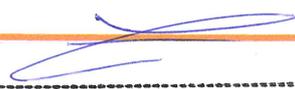
1 piso

2 pisos

3 pisos

4 pisos

5 pisos a mas

  
 -----  
**ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
 -----  
 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 008-2020-CENEPREDIJ



**INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL**

- Menor a 500 soles
- De 500 a 930 soles
- De 930 a 1200 soles
- De 1200 a 1500 soles
- Más de 1500 soles

**ESTADO DE CONSERVACION DE LA VIVIENDA**

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

**ABASTECIMIENTO DE AGUA**

- Rio, acequia, pozo, manantial o similar
- Camión cisterna o similar
- Pilon
- Red publica
- Otro

**SERVICIOS HIGIENICOS**

- No tiene
- Rio, acequia, manantial o similar
- Pozo ciego
- Letrina
- Red publica de desagüe

**TIPO DE ALUMBRADO**

- Vela
- Generador, gas o lámpara
- Kerosene, mechero, lamparín
- Energía eléctrica
- Otro

-----  
**ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA**  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

*Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa*  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

**OCUPACION DEL JEFE DE FAMILIA**

- Desocupado
- Trabajador/a en negocio de un familiar
- Obrero/a
- Empleado/a
- Trabajador/a independiente o por cuenta propia

**MANEJO DE LOS DESPERDICIOS**

- Sin manejo
- Deposito en un solo tacho
- Selección orgánico e inorgánico
- Reusó y/o hace abono
- Clasificación por material

**DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS**

- Desechan en quebradas y cauces
- Quema de residuos solidos
- Desechan en vías o calles
- Desechan en botaderos
- Camión recolector

**CAPACITACION EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES**

- No tiene
- Con algunos conocimientos
- Autopreparación
- 1 capacitación al año
- 2 capacitaciones al año

**ACTITUD FRENTE AL RIESGO**

- Fatalista
- Escasamente previsora
- Parcialmente previsora sin implementación de medidas para prevenir el riesgo
- Parcialmente previsora e implementando escasas medidas para prevenir el riesgo
- Previsora, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo

**AGREGAR FOTO DE LA VIVIENDA**

Haga clic aquí para subir el archivo. (<10MB)

**COMENTARIOS**

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

## ABREVIATURAS

### I. ACOTACIÓN DE ABREVIATURAS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONOMICA Y AMBIENTAL EN EL GIS

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
DS_FE	dimensión social - Factor exposición.
DS_FF	dimensión social - Factor fragilidad.
DS_FR	dimensión social - Factor resiliencia.
DE_FE	dimensión económica - Factor exposición.
DE_FF	dimensión económica - Factor fragilidad.
DE_FR	dimensión económica - Factor resiliencia.
DA_FE	dimensión ambiental - Factor exposición
DA_FF	dimensión ambiental - Factor fragilidad
DA_FR	dimensión ambiental - Factor resiliencia

### II. ACOTACIÓN DE ABREVIATURAS DE LOS DESCRIPTORES PARA EL ANÁLISIS DE PELIGRO EN EL GIS

#### 1) CONDICIONANTES

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
<b>UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS</b>	GEM_1	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial	5
	GEM_2	Vertiente coluvial de detritos	
	GEM_3	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	
	GEM_4	Montaña en roca volcánica - Montaña en roca volcano-sedimentaria	
	GEM_5	Montaña en roca sedimentaria	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
<b>UNIDADES GEOLÓGICAS</b>	GEO_1	Depósito Deluvial	5
	GEO_2	Depósito Aluvial	
	GEO_3	Depósito Fluvial	
	GEO_4	Grupo Rímac (Volcánico) - Grupo Rímac (Volcano-sedimentario)	
	GEO_5	Formación Chimú	

PENDIENTE	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	PEN_1	Mayor a 45°	5
	PEN_2	Entre 25° -45°	
	PEN_3	Entre 15° - 25°	
	PEN_4	Entre 5° - 15°	
	PEN_5	0° a 5°	

## 2) DESENCADENANTE

PRECIPITACIÓN ACUMULADA	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	PRE_1	300 - 550 mm	5
	PRE_2	210 - 300 mm	
	PRE_3	120 - 210 mm	
	PRE_4	60 - 120 mm	
	PRE_5	0 - 60 mm	

## 3) PARÁMETRO DE EVALUACION

VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	VOL_1	>1 000 000 m3	5
	VOL_2	800 000 - 1 000 000 m3	
	VOL_3	600 000 - 800 000 m3	
	VOL_4	400 000 - 600 000 m3	
	VOL_5	< 400 000 m3	

### III. ACOTACIÓN DE ABREVIATURAS DE LOS DESCRIPTORES PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN EL GIS

#### 1) DIMENSIÓN SOCIAL

##### a) EXPOSICIÓN

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
TOTAL DE PERSONAS POR VIVIENDA	TPV_1	Mas de 11 personas	5
	TPV_2	De 09 a 10 personas	
	TPV_3	De 07 a 08 personas	
	TPV_4	De 05 a 06 personas	
	TPV_5	Menos a 04 personas	

##### b) FRAGILIDAD

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
GRUPO ETARIO	GET_1	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	5
	GET_2	De 6 a 12 años y de 60 a 64 años	
	GET_3	De 13 a 15 años y de 50 a 59 años	
	GET_4	De 16 a 25 años	
	GET_5	De 26 a 49 años	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
DISCAPACIDAD	DIS_1	Mental	5
	DIS_2	Motora	
	DIS_3	Visual	
	DIS_4	Sordomudo	
	DIS_5	Ninguno	

c) RESILIENCIA

NIVEL EDUCATIVO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	NED_1	Ningún nivel, inicial	5
	NED_2	Primaria	
	NED_3	Secundaria	
	NED_4	Instituto	
	NED_5	Universidad	

TIPO DE SEGURO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	TDS_1	No tiene	5
	TDS_2	Seguro Integral de Salud SIS	
	TDS_3	Seguro social de Salud ESSALUD	
	TDS_4	FF.AA. - PNP	
TDS_5	Seguro privado		

CAPACITACION EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	CTR_1	No tiene	5
	CTR_2	Con algunos conocimientos	
	CTR_3	Auto preparación	
	CTR_4	1 capacitación al año	
CTR_5	2 capacitaciones al año		

## 2) DIMENSIÓN ECONÓMICA

### a) EXPOSICIÓN

PROPIEDAD EXPUESTA	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	PEX_1	En zona de peligro muy alto	5
	PEX_2	En zona de peligro alto	
	PEX_3	En zona de peligro medio	
	PEX_4	En zona de peligro bajo	
	PEX_5	En zona no peligrosa	

### b) FRAGILIDAD

MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	N.º DE DESCRIPTORES
	MCV_1	Estera u otro material	5
	MCV_2	Madera/triplay	
	MCV_3	Quincha	
	MCV_4	Adobe/Tapial	
	MCV_5	Ladrillo/concreto	

NUMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	NPV_1	Mayor a 5 pisos	5
	NPV_2	4 pisos	
	NPV_3	3 pisos	
	NPV_4	2 pisos	
	NPV_5	1 piso	

ESTADO DE CONSERVACION	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	EDC_1	Muy mala	5
	EDC_2	Mala	
	EDC_3	Regular	
	EDC_4	Buena	
	EDC_5	Muy buena	

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCION	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	ADC_1	Mayor a 20 años	5
	ADC_2	de 15 a 19 años	
	ADC_3	de 10 a 14 años	
	ADC_4	de 5 a 9 años	
	ADC_5	menor a 5 años	

**c) RESILIENCIA**

REGIMEN DE TENENCIA	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	RDT_1	Otros	5
	RDT_2	Alquilada	
	RDT_3	Propia sin título, constancia de posesión	
	RDT_4	Cedida	
	RDT_5	Propia con título	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
OCUPACION DEL JEFE DE FAMILIA	OJF_1	Desocupado	5
	OJF_2	Trabajador en negocio familiar	
	OJF_3	Obrero/a	
	OJF_4	Empleado/a	
	OJF_5	Trabajador/a independiente o por cuenta propia	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	IFP_1	Menor a 500 soles	5
	IFP_2	De 500 a 930 soles	
	IFP_3	De 930 a 1200 soles	
	IFP_4	De 1200 a 1500 soles	
	IFP_5	Mas de 1500 soles	

### 3) DIMENSIÓN AMBIENTAL

#### a) EXPOSICIÓN

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
DISTANCIA DE LA MANZANA AL PUNTO DE ACOPIO DE RR.SS.	DMA_1	A mas de 300 metros	5
	DMA_2	De 250 a 300 metros	
	DMA_3	De 200 a 250 metros	
	DMA_4	De 150 a 200 metros	
	DMA_5	Menor a 150 metros	

**b) FRAGILIDAD**

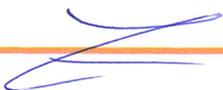
	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
<b>MANEJO DE LOS DESPERDICIOS</b>	MDD_1	Sin manejo	5
	MDD_2	Deposita en un solo tacho	
	MDD_3	Selecciona orgánico e inorgánico	
	MDD_4	Reusó y/o hacer abono	
	MDD_5	Clasificación por material	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
<b>DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</b>	DFR_1	Desechan en quebrada y cauces	5
	DFR_2	Quema de residuos solidos	
	DFR_3	Desechan en vías o calles	
	DFR_4	Desechan en botaderos	
	DFR_5	Camión recolector	

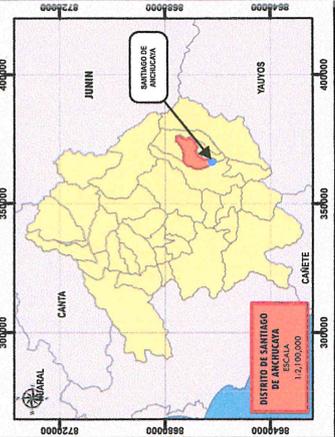
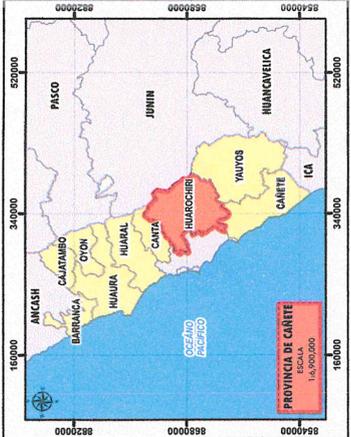
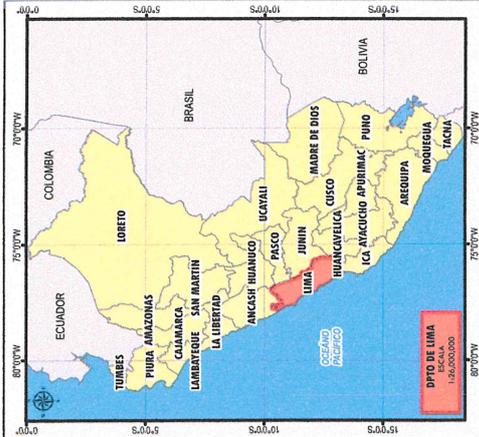
**c) RESILIENCIA**

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
<b>DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS</b>	DFR_1	Desechan en quebrada y cauces	5
	DFR_2	Quema de residuos solidos	
	DFR_3	Desechan en vías o calles	
	DFR_4	Desechan en botaderos	
	DFR_5	Camión recolector	

## MAPAS

  
-----  
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALA  
INGENIERO GEÓLOGO  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

  
-----  
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J

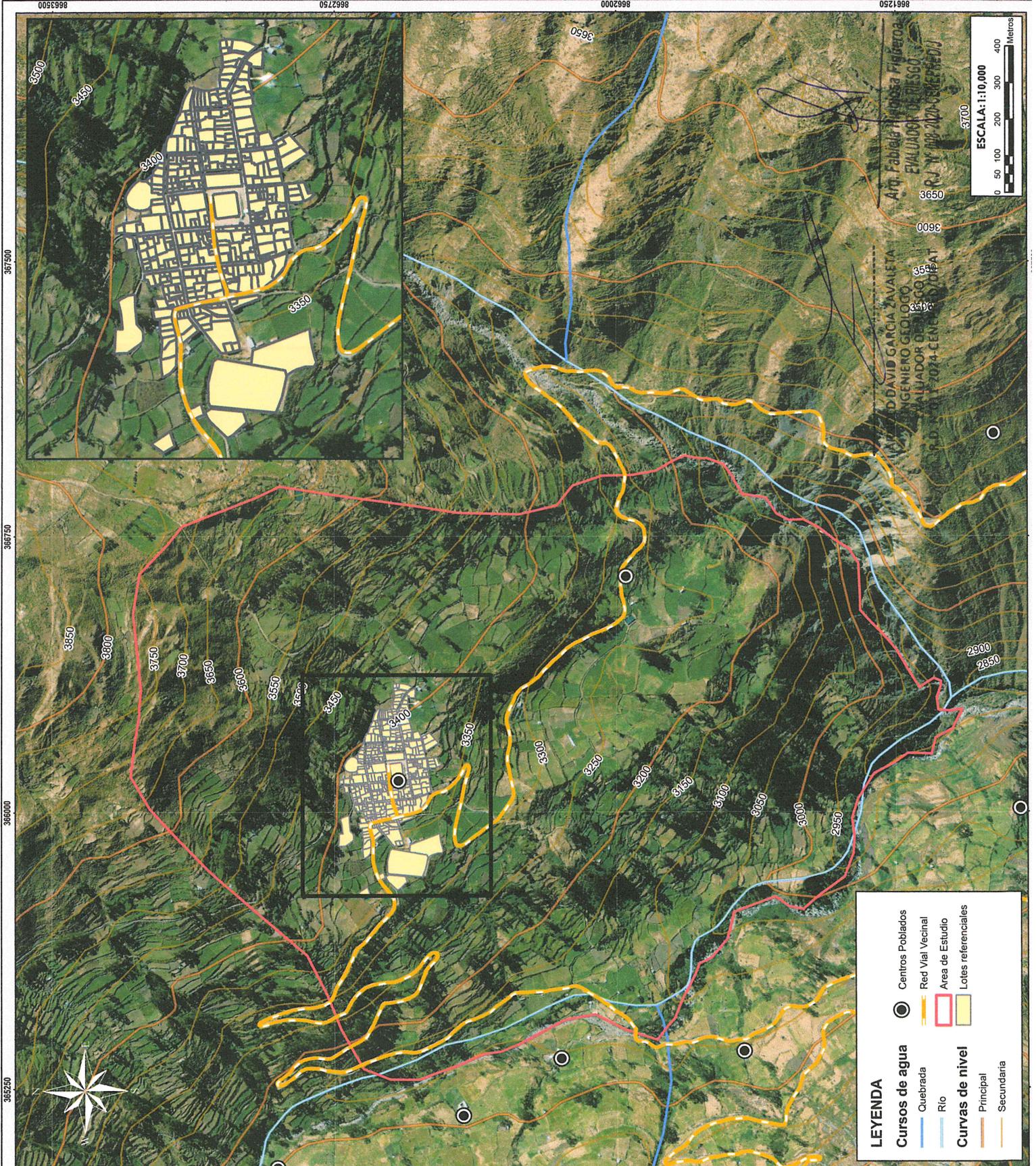


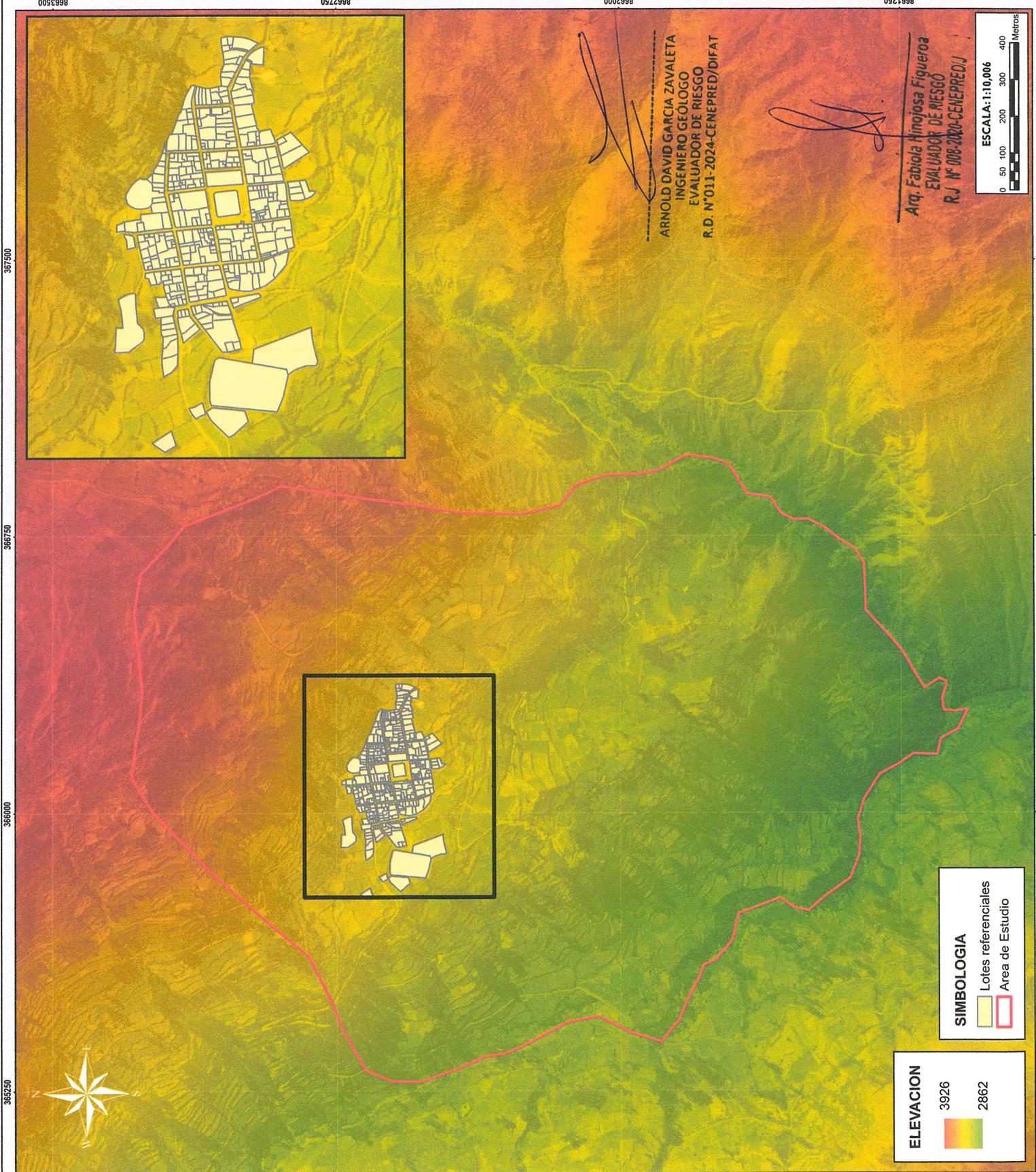
**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DEFTACION DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANICHUCA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANICHUCA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

**UBICACION**

DPTO	LIMA	PROVINCIA	HUARACHIRI	DISTRITO	SANTIAGO DE ANICHUCA
FECHA:	MARZO 2025	PROYECTOS DE INFORMACION:	IHE / IGH / IHC		
ESCALA:	1 / 10 000	COORDINADAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S		
EVALUADOR DE RIESGO:		INGENIERO EN DEFENSA CIVIL			
AUTOR DE RIESGO:		INGENIERO EN DEFENSA CIVIL			

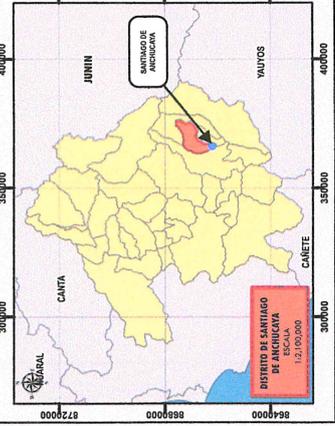
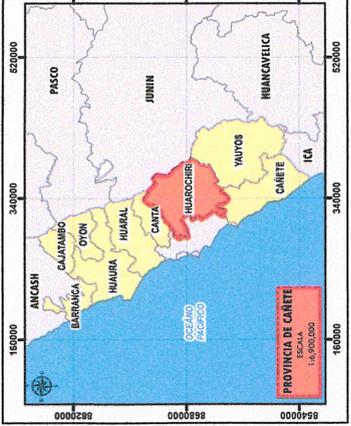
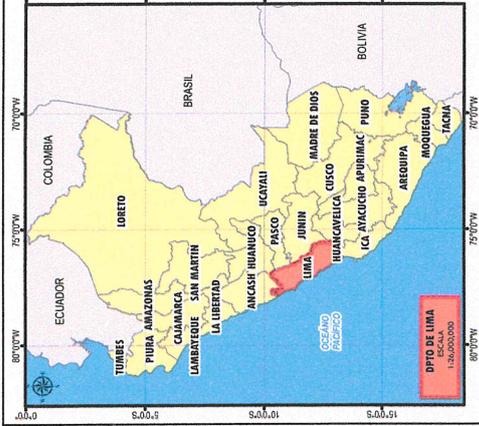
MAPA N° **01**





ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALA  
 INGENIERO GEOLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.D. N° 011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinjosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 006-2020-CENEPRED/D



**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DEFICACIÓN DE SERVICIOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCHUCA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHUCA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

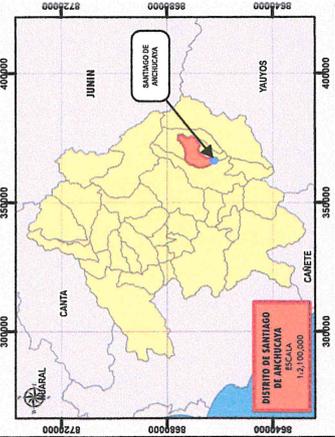
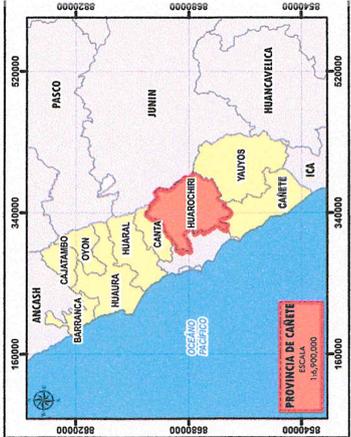
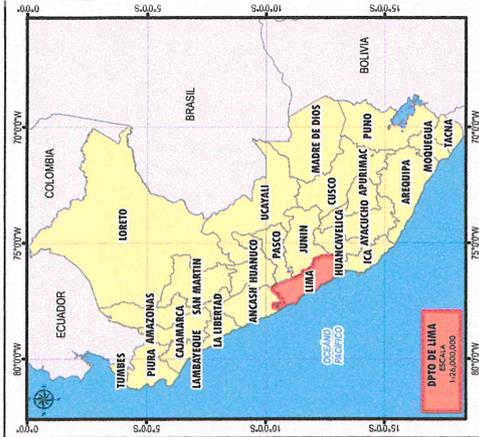
**ELEVACIONES**

DPTO: LIMA | PROVINCIA: HUARACHIRI | DISTRITO: SANTIAGO DE ANCHUCA

FECHA: MARZO 2025  
 FUENTES DE INFORMACIÓN: Alex Pabon (DAMA)

ESCALA: 1 / 10 000  
 COORDINADAS: Datum WGS84 UTM Zone 18S

EVALUADOR DE RIESGO: ESPERANZA RUC  
 ARQ. FABIOLA HINJOSA FIGUEROA  
 MAPA N° 02

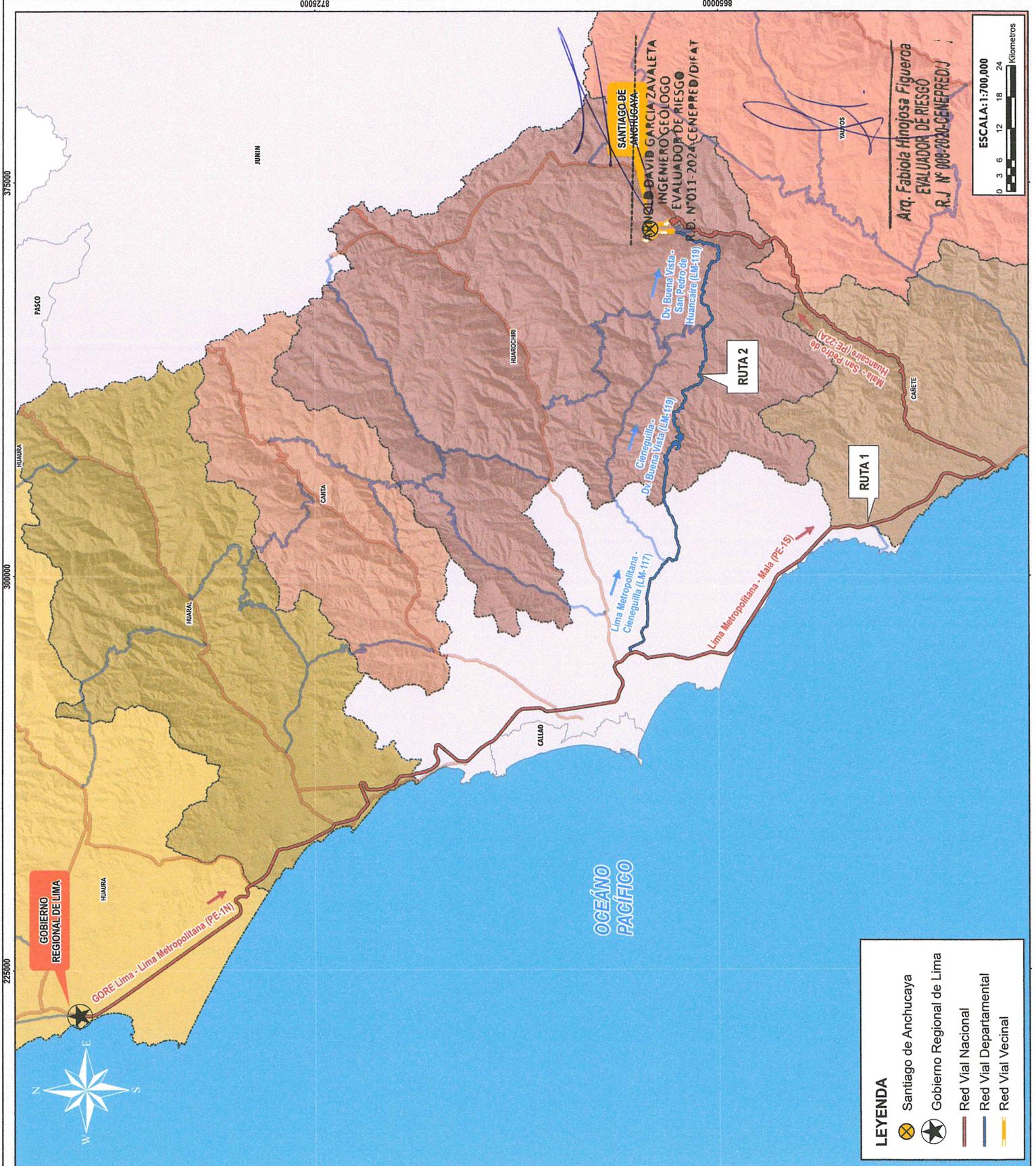


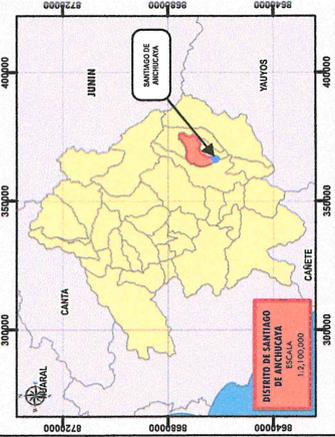
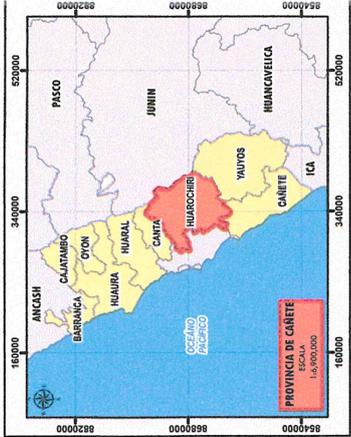
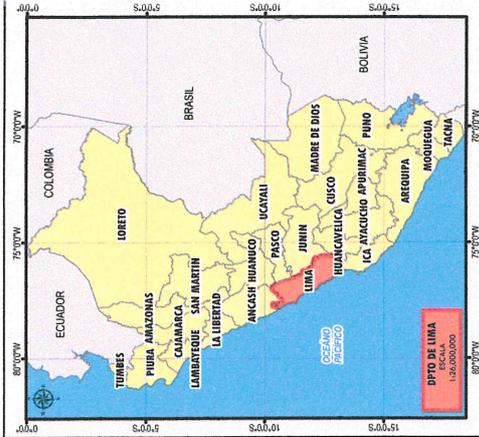
**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 IMPULSAR EL EVALUACIÓN DE RIESGO POR EFECTACIÓN DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCHUCAYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHUCAYA, PROVINCIA DE HUAROCCHI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

**ACCESIBILIDAD**

FECHA:	MARZO 2025
ESCALA:	1 / 25 000
PROYECTOS DE RIESGO:	Arq. FABIO HINOJOSA FIGUEROA

MAPA N° 03



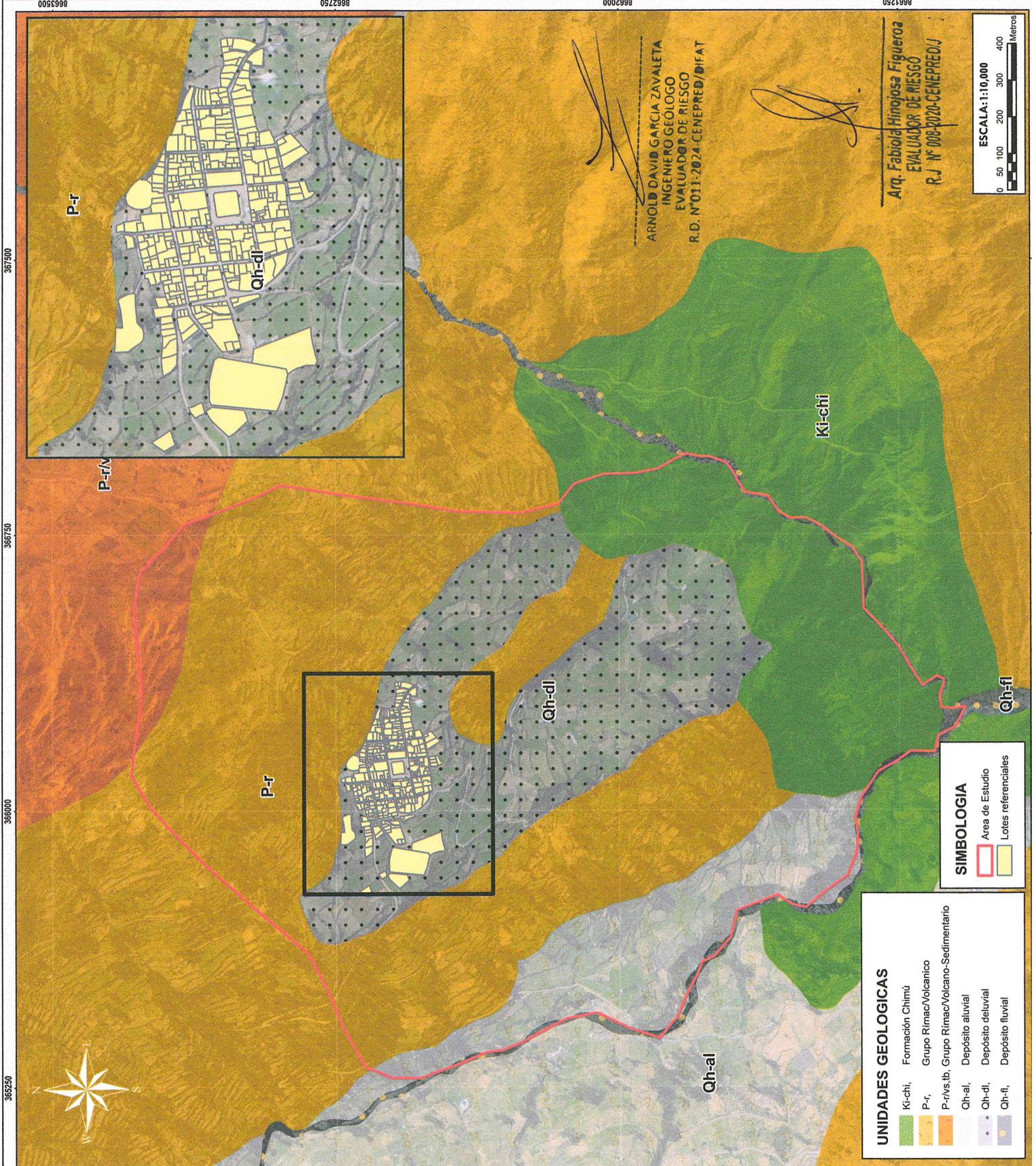


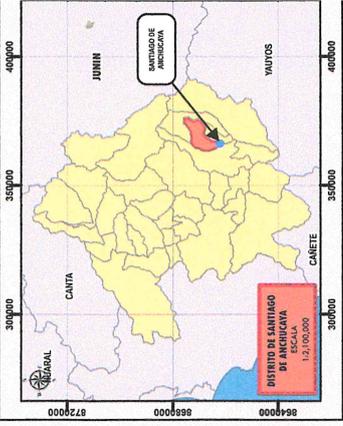
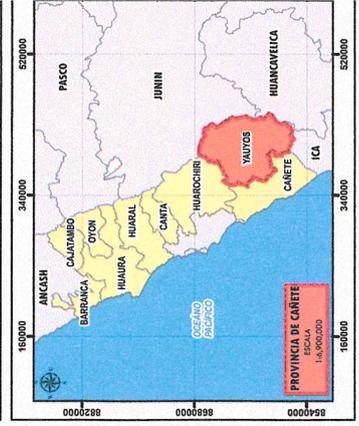
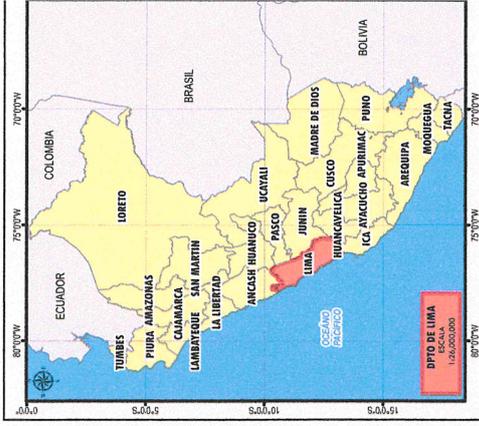
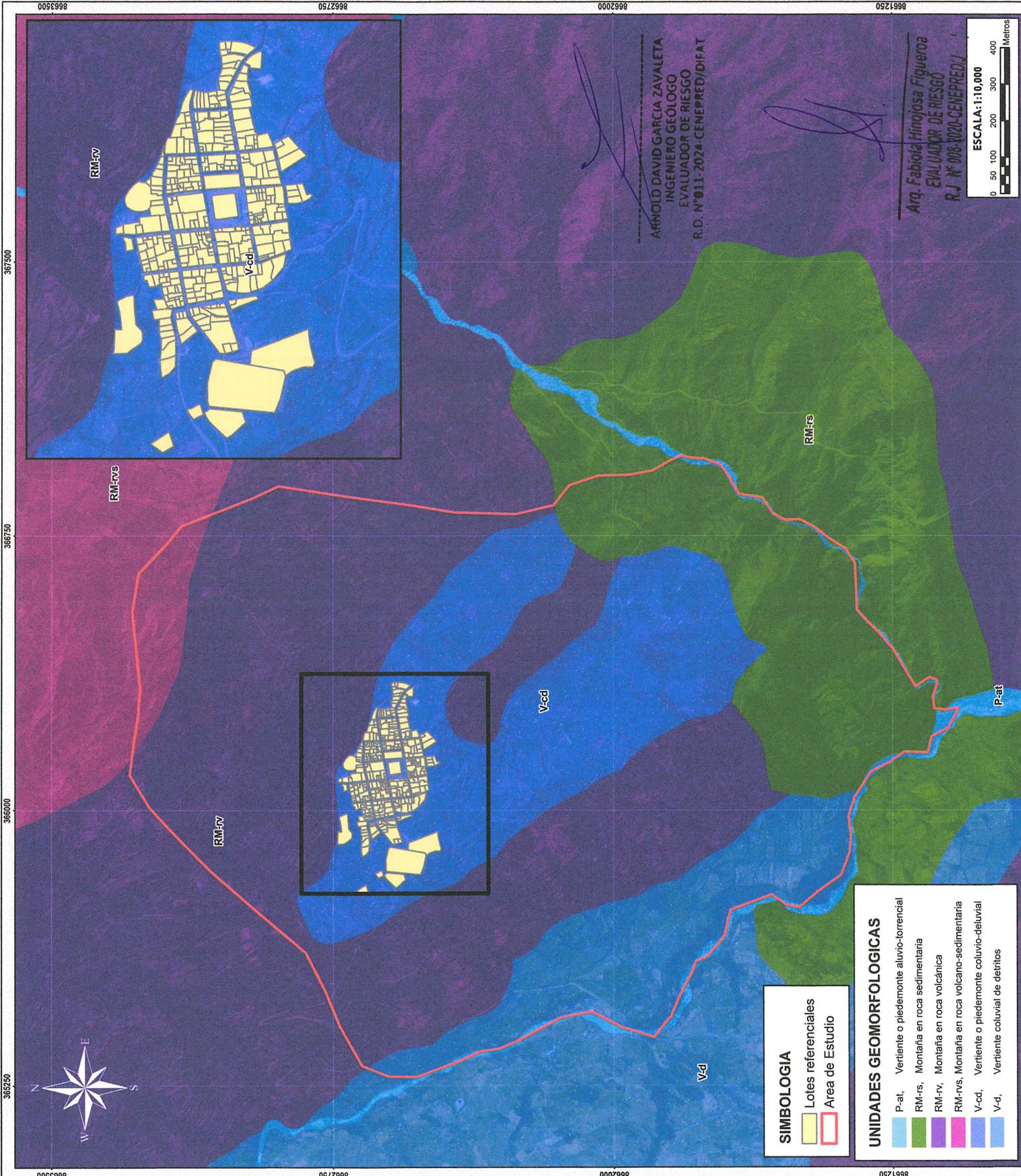
**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA VIRTUAL DE DEFENSA CIVIL  
 SÍMBOLO EN EL CENTRO PUEBLO DE SANTIAGO DE ANCHICUA,  
 PROVINCIA DE HUARICHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

PROVINCIA HUARICHIRI DISTRITO SANTIAGO DE ANCHICUA

MAPA N° 04

FECHA: MARZO 2025  
 ESCALA: 1 / 10 000  
 COORDINADAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S  
 PROYECTOR DE PROYECCIÓN: ESPHERICA DE MERCATOR  
 AUT. TÉCNICA INGENIERA





**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DEFORMACIÓN DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCOHUAYTA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCOHUAYTA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DPTO	LIMA	PROVINCIA	HUARACHIRI	DISTRITO	SANTIAGO DE ANCOHUAYTA
FECHA:	MARZO 2025	FUENTE DE INFORMACIÓN:	INGEMMET		
ESCALA:	1 / 10 000	Características:	Datum WGS84 UTM Zona 18S		
EVALUADORA DE RIESGO:	Arq. FABIOLA HINGOSA FIGUEROA	ESPECIALISTA EN:	ANTONIO ESCOBAR CERRA		

**UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

**SIMBOLOGIA**

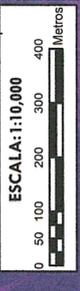
- Lotes referenciales
- Area de Estudio

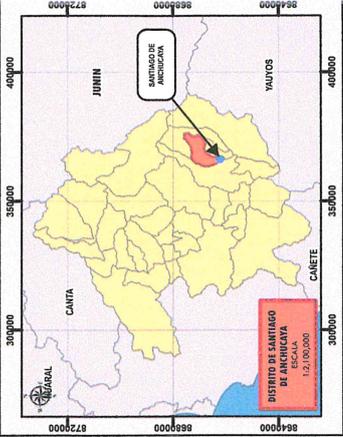
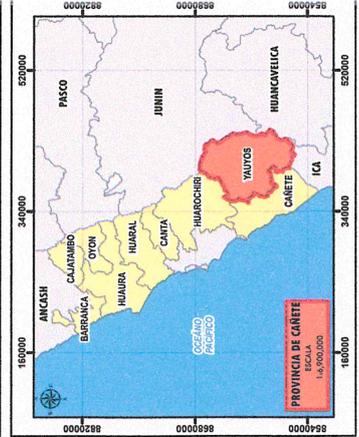
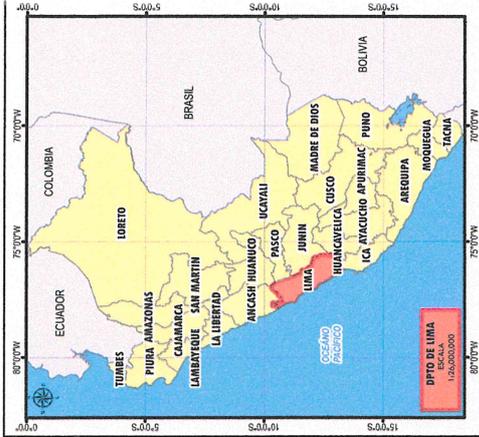
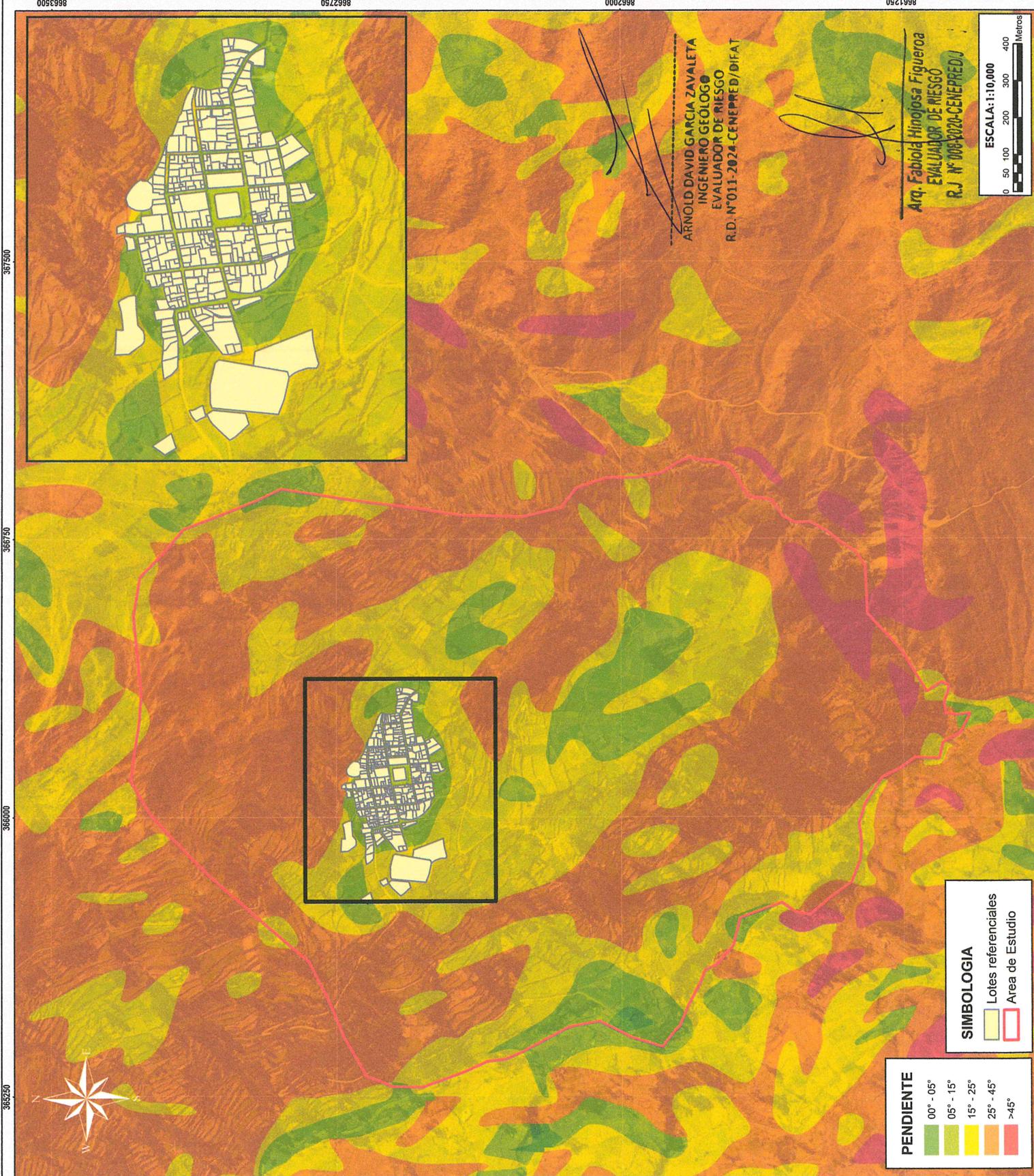
**UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

- P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial
- RM-rs, Montaña en roca sedimentaria
- RM-rv, Montaña en roca volcánica
- RM-rvs, Montaña en roca volcánico-sedimentaria
- V-cd, Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
- V-d, Vertiente coluvial de déritos

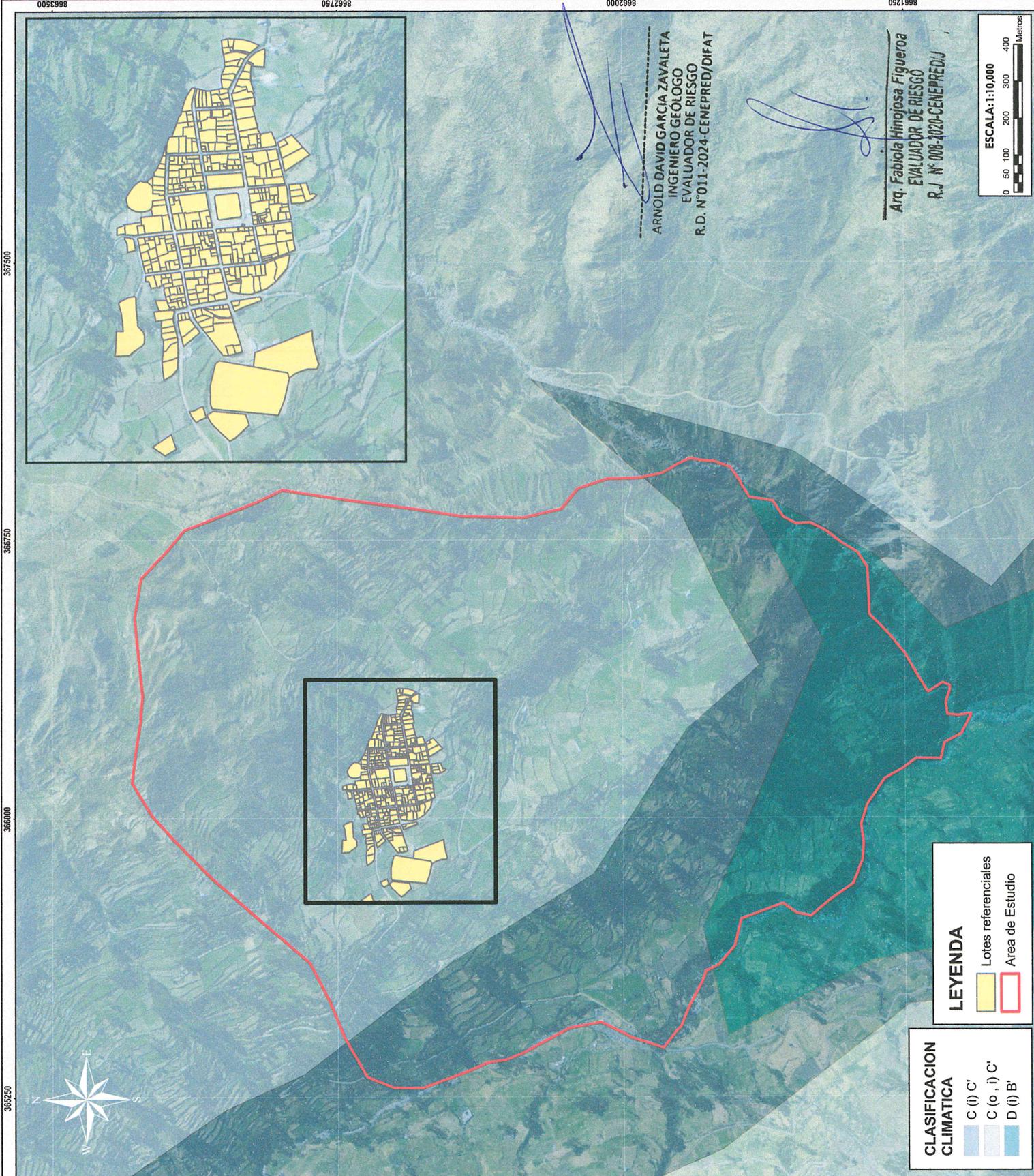
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
 INGENIERO GEOLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R. D. N° 011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hingosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R. J. N° 008-2020-CENEPRED/J





		<b>GOBIERNO REGIONAL DE LIMA</b> <b>OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL</b> INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DEFTACIÓN DE SUELOS EN EL CENTRO PUEBLANO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA, PROVINCIA DE HUANCVELICA, DEPARTAMENTO DE LIMA.	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	HUANCVELICA
DISTRITO	SANTIAGO DE ANCHICAYA		
<b>PENDIENTE</b>			
FECHA:	MARZO 2025	FUENTE DE INFORMACIÓN:	Atlas Ptoer (DMA)
ESCALA:	1 / 10 000	Características:	Dominio WGS84 UTM Zona 18S
EVALUADORA DE RIESGO:		ESPECIALISTA DE:	
Arq. FABIOLA HINOJOSA FIGUEROA		ANTONIO JESUS LIMA CEREA	



**CLASIFICACION CLIMATICA**

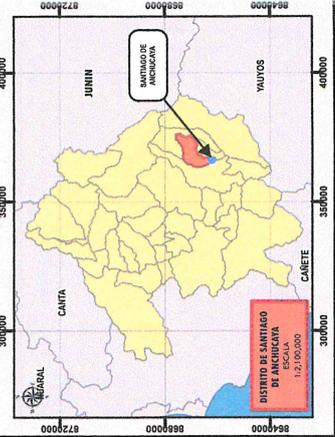
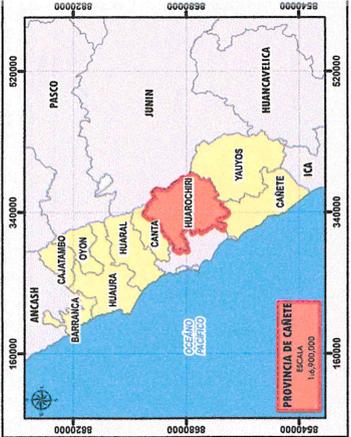
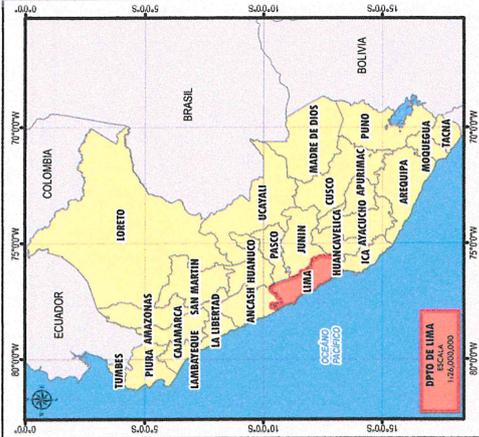
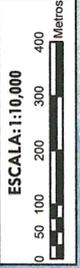
	C (I) C'
	C (o, i) C'
	D (I) B'

**LEYENDA**

	Lotes referenciales
	Area de Estudio

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

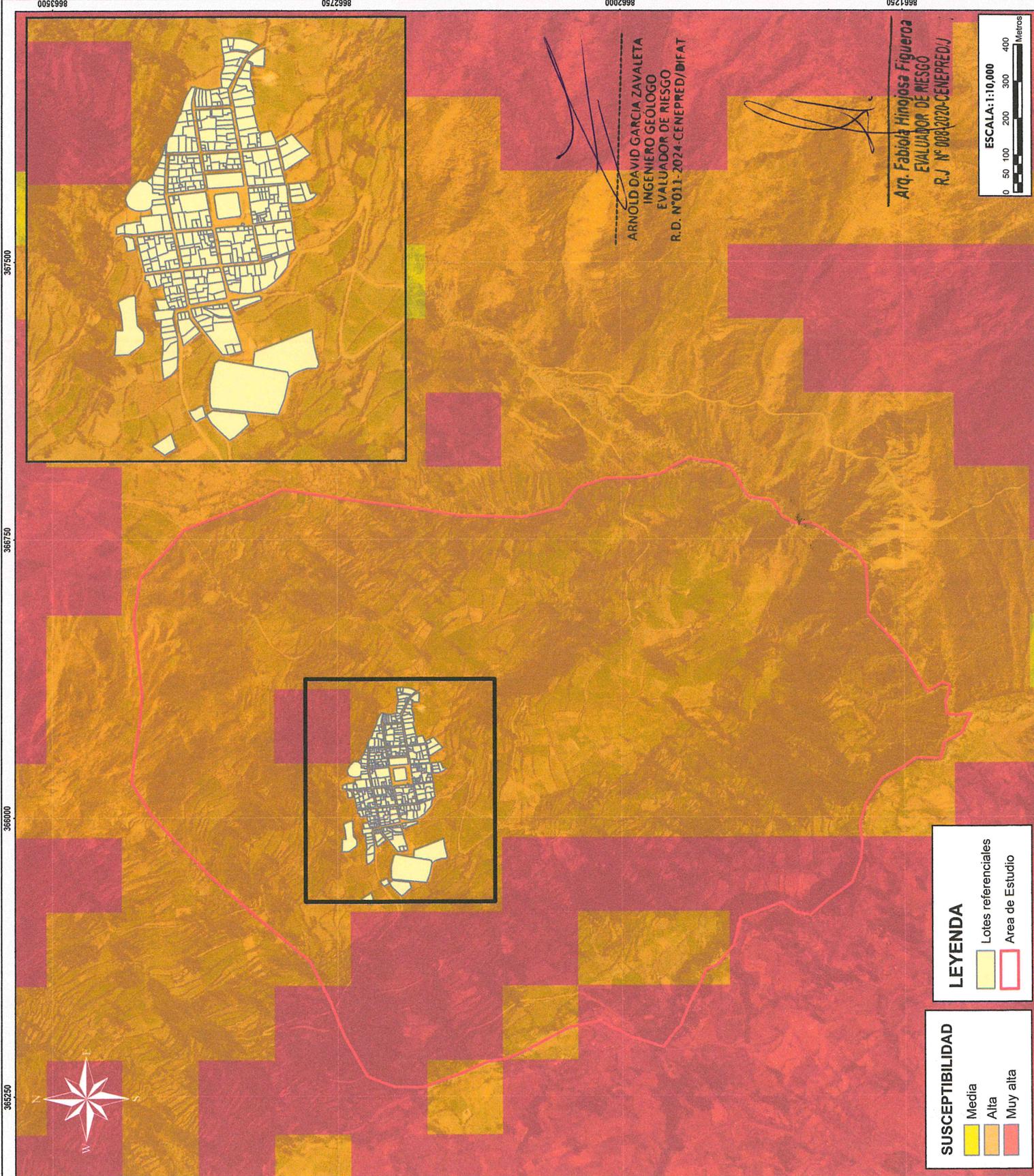
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDU



**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR BRITACIÓN DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCOHUAYTA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCOHUAYTA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

**CLASIFICACION CLIMATICA**

DPTO	LIMA	PROVINCIA	HUARACHIRI	DISTRITO	SANTIAGO DE ANCOHUAYTA
FECHA:	MARZO 2025	FUENTE DE INFORMACION:	SEMIHMI	MAPA N°	07
ESCALA:	1 / 10 000	características:	Dominio VISOR UTM Zona 18S	PROYECTADORA DE RIESGO:	ANTONIO PESO LIMA S.C.A



**SUSCEPTIBILIDAD**

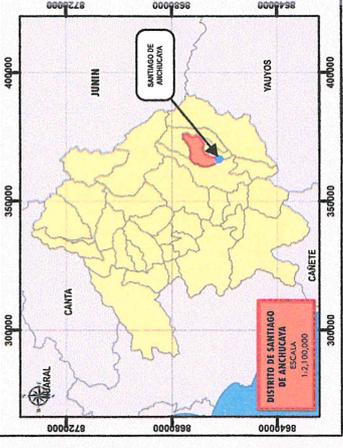
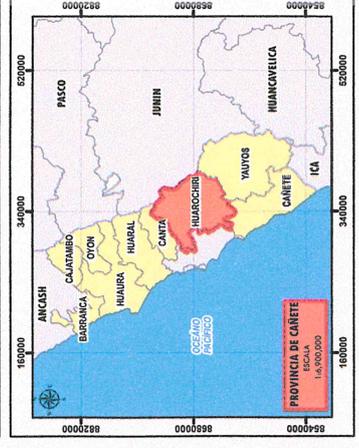
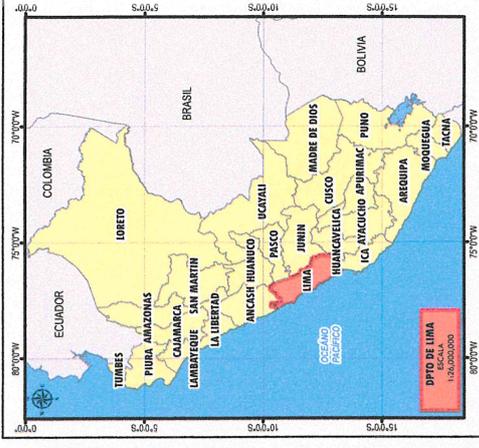
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow;"></span>	Media
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange;"></span>	Alta
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:red;"></span>	Muy alta

**LEYENDA**

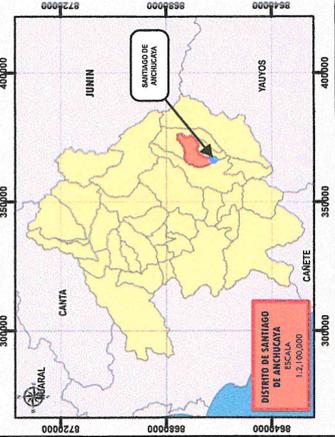
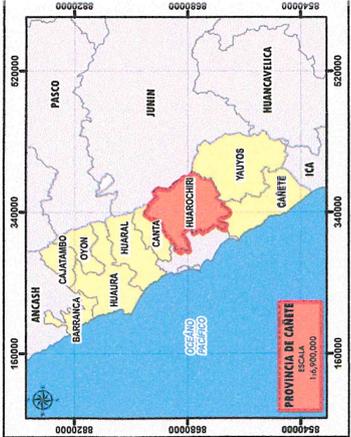
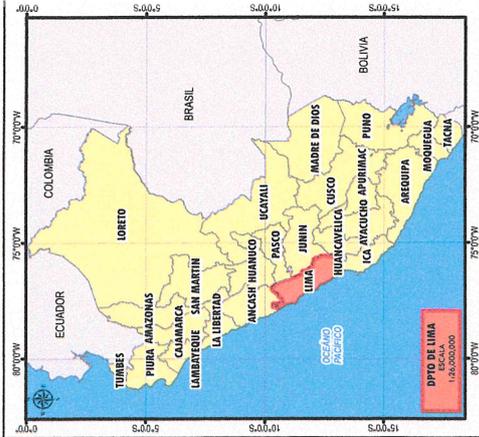
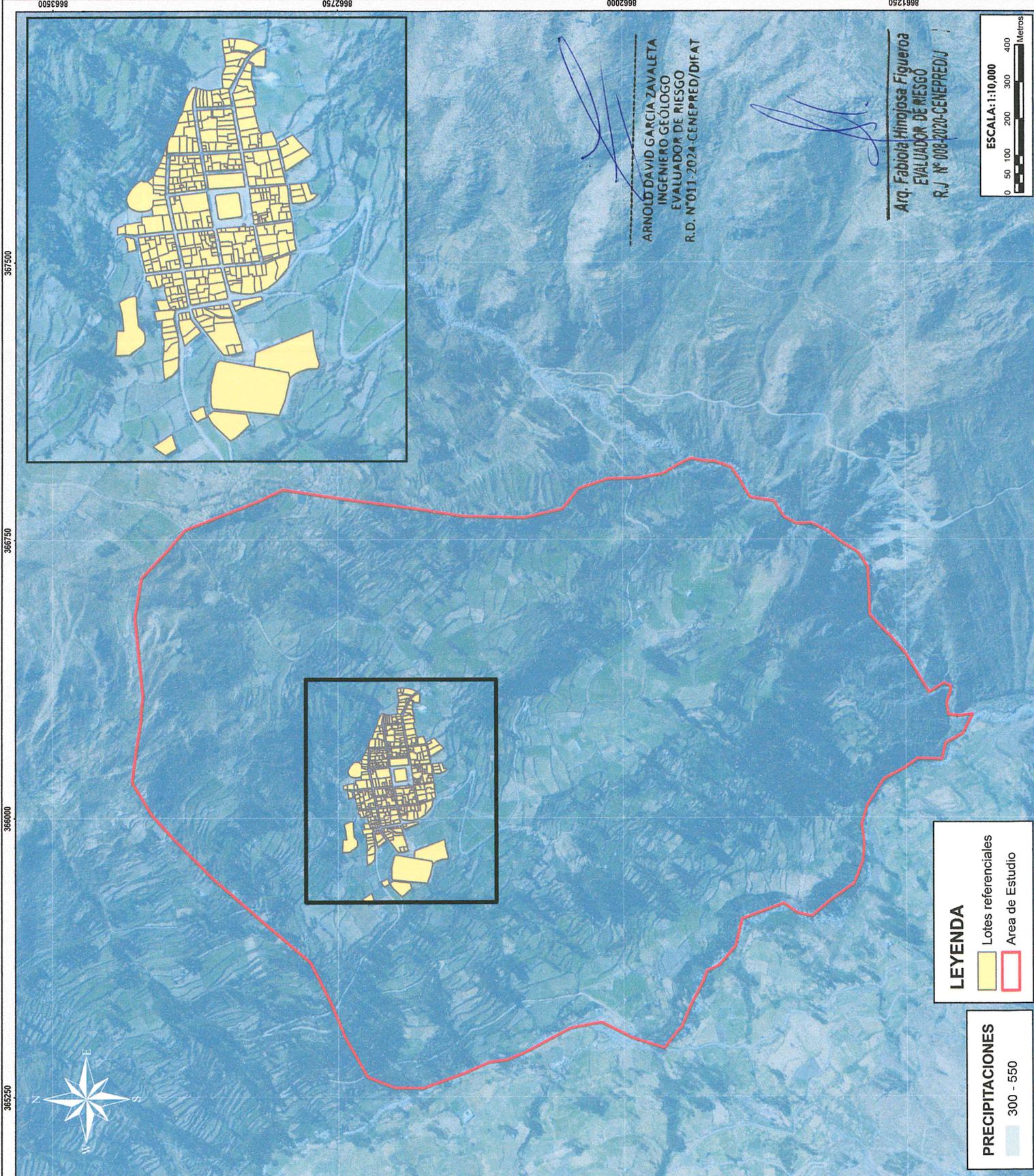
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black;"></span>	Lotes referenciales
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid red;"></span>	Area de Estudio

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALTA  
 INGENIERO GEOLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.D. N°011-2024-CENEPRED/BI-FAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N°008-2020-CENEPRED/J



	<b>GOBIERNO REGIONAL DE LIMA</b>	
	OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL	
INFORME DE EVALUACION DE RIESGO POR RETRACCION DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.		
DPTO	LIMA	PROVINCIA HUARACHIRI
DISTRITO	SANTIAGO DE ANCHICAYA	
<b>SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASAS</b>		
FECHA:	MARZO 2025	FRONTES DE INFORMACION: INGENIEMET
ESCALA:	1 / 10 000	CARACTERISTICAS: DISEÑO VISUAL UTM, ZONA 18S
EVALUADORA DE RIESGO: Arq. FABIOLA HINOJOSA FIGUEROA		
MAPA N° 08		
ESPECIFICACIONES: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA		



**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INGRESO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SERTIFICACIÓN DE  
 SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA,  
 ANCHICAYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA,  
 PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

**MAPA N°**  
**PRECIPITACIONES ANOMALIAS DURANTE UN PERIODO DEL NIÑO**

**FECHA:** MARZO 2025  
**FUENTES DE INFORMACIÓN:** SEMARHI

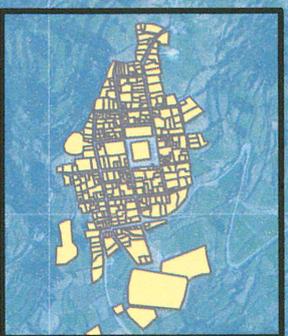
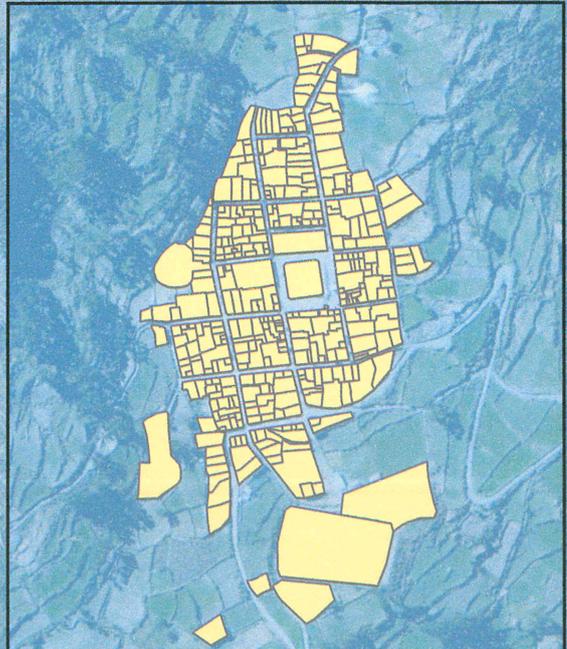
**ESCALA:** 1 / 10 000  
**CARACTERÍSTICAS:** Datum WGS84 UTM, Zona 18S

**EVALUADOR DE RIESGO:** ESPECIALISTA EN RIESGO  
 ARQUITECTA FABIOLE HINOJOSA FIGUEROA

**DPTO:** LIMA  
**PROVINCIA:** HUARACHIRI  
**DISTRITO:** SANTIAGO DE ANCHICAYA

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

MAPA N° 097



ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.D. N° 011-2024-CENEPRED/DIFAT

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

**LEYENDA**

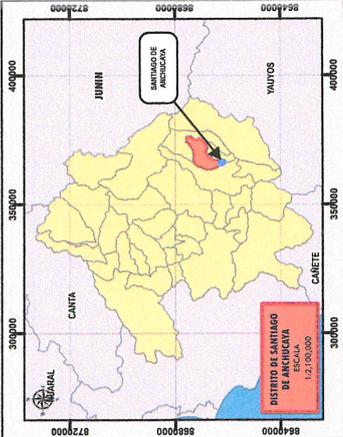
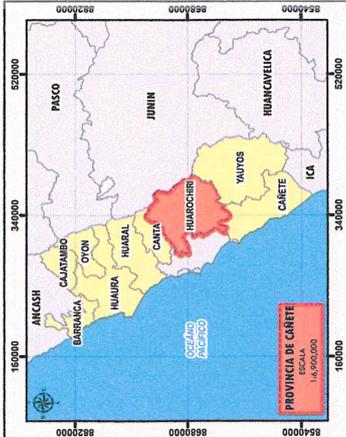
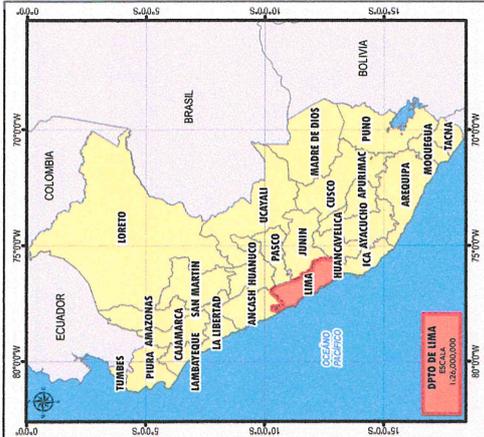
- Lotes referenciales
- Area de Estudio

**PRECIPITACIONES**

- 300 - 550

**ESCALA:** 1:10,000

0 50 100 200 300 400  
 Metros

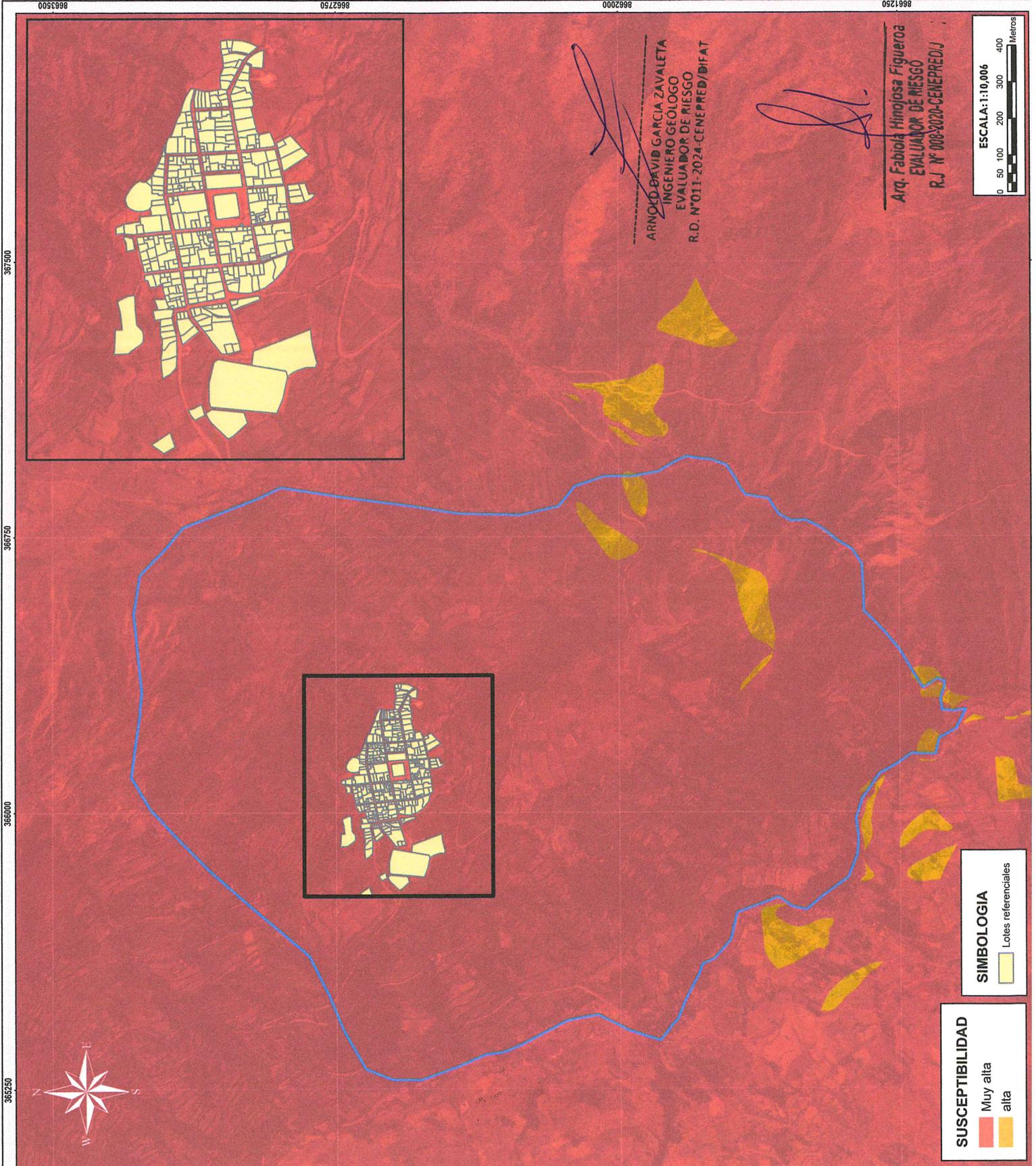


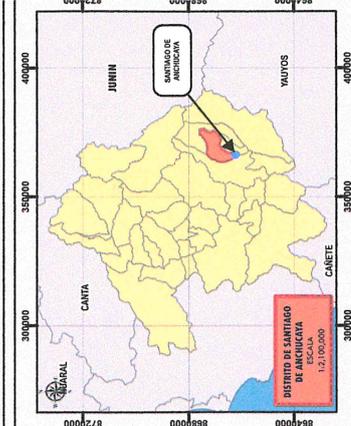
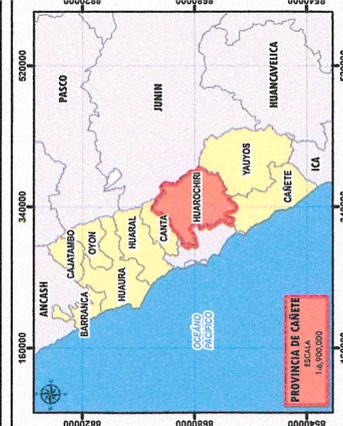
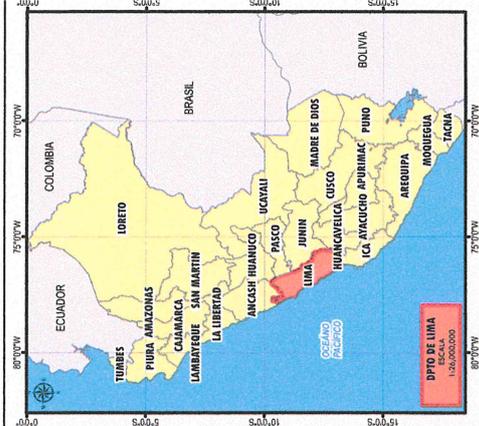
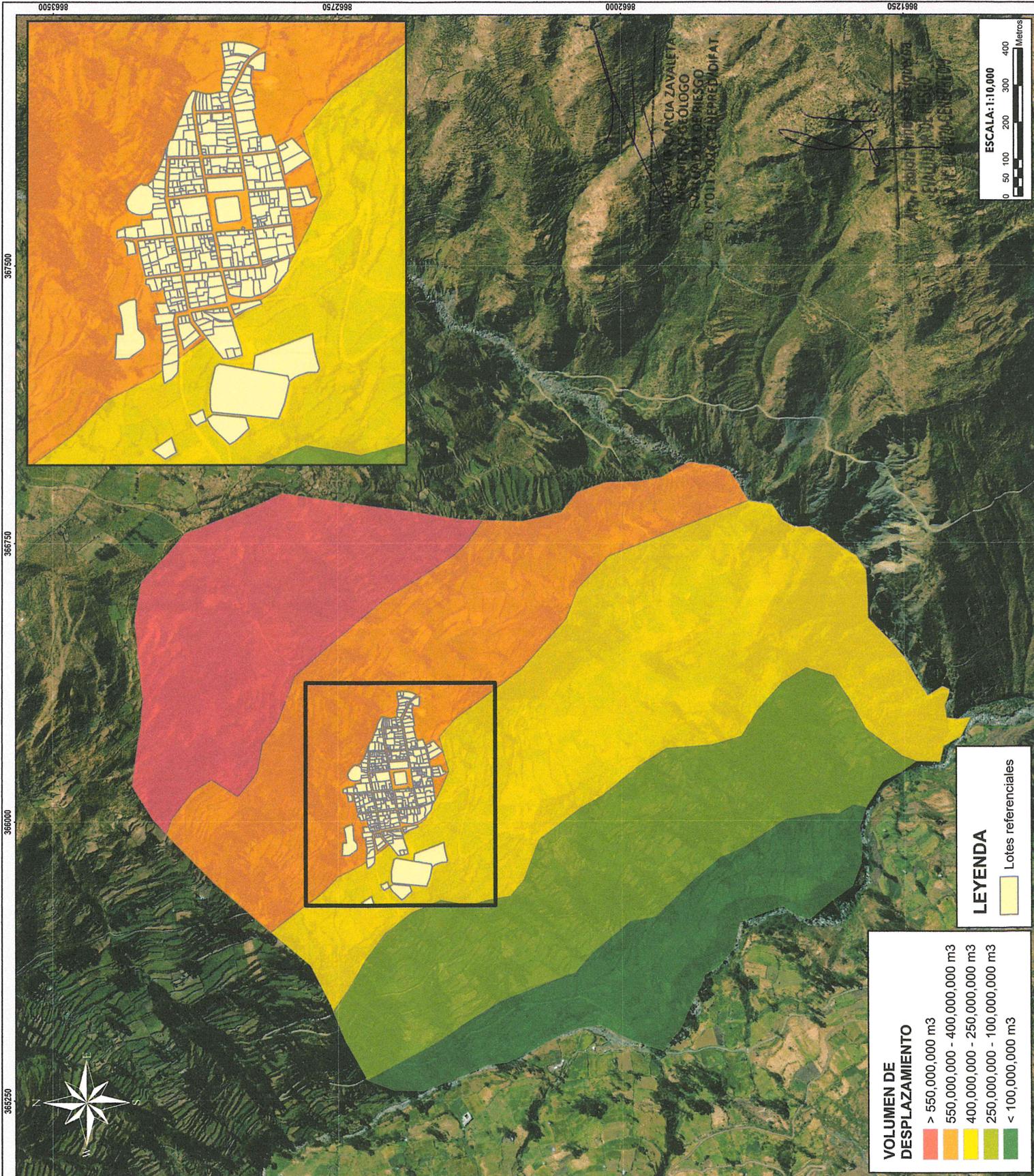
**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 UNIDAD DE CALIFICACIÓN DE RIESGO POR SEPTACIÓN DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCHOYACA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHOYACA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

**SUSCEPTIBILIDAD**

FECHA:	MARZO 2025
ESCALA:	1 / 25 000
PROYECTO DE RIESGO:	Arq. FABIOLA HINOJOSA FIGUEROA

MAPA N° 10





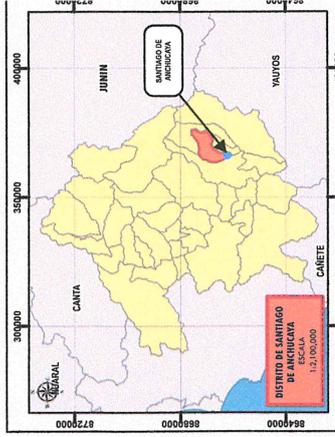
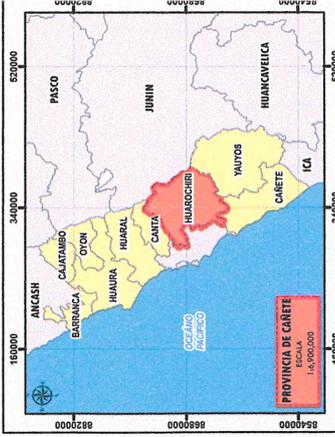
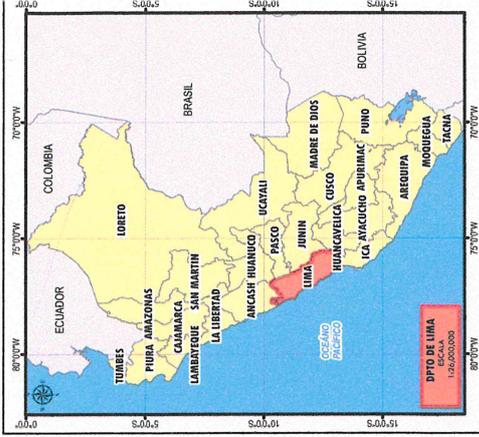
**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SEPTACION DE  
 SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE  
 ANCHICUYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHICUYA,  
 PROVINCIA DE HUANCOCHE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

**VOLUMEN DE DESPLAZAMIENTO**

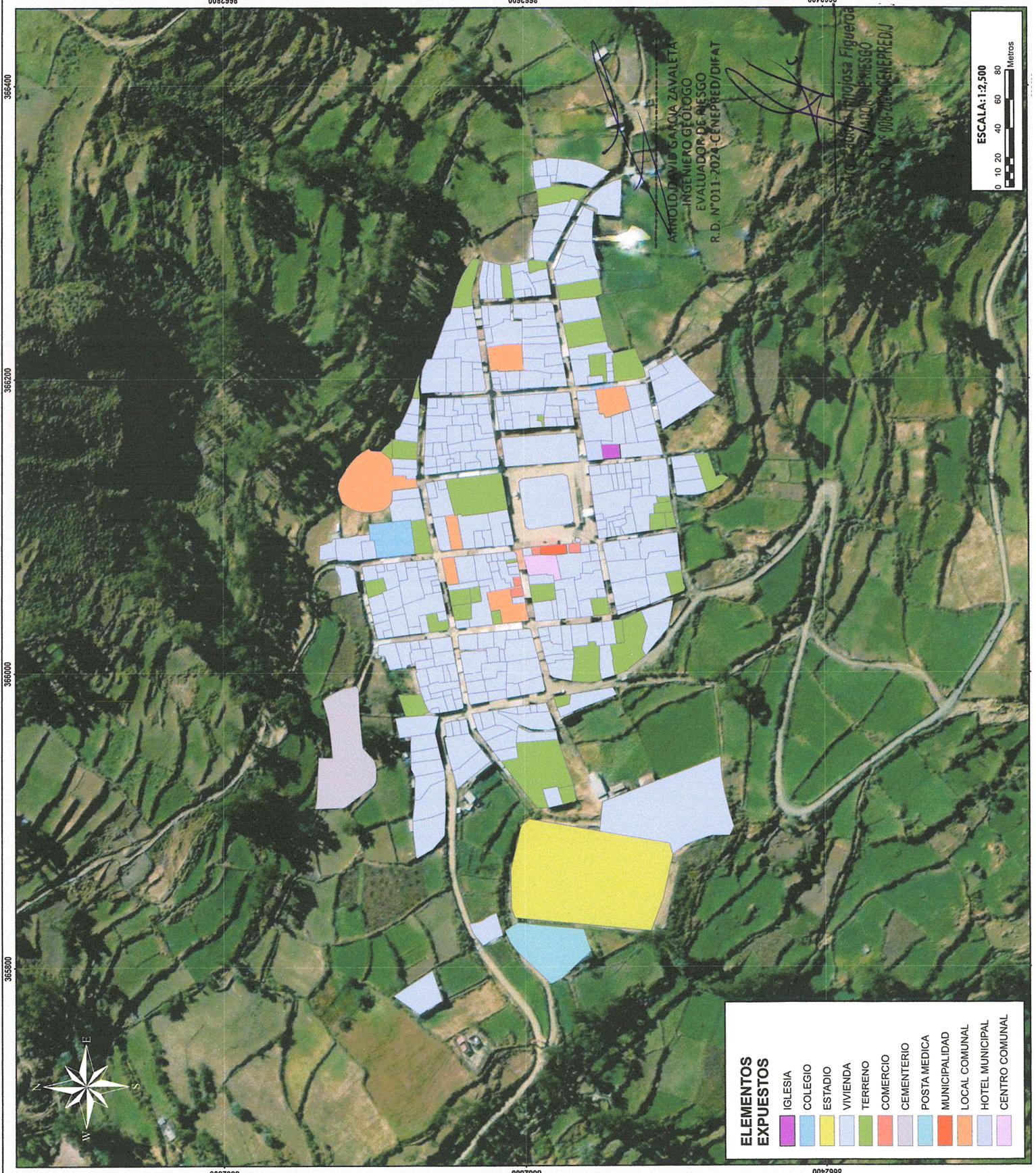
DPTO	LIMA	PROVINCIA	HUANCOCHE	DISTRITO	SANTIAGO DE ANCHICUYA
MAPA N°					
FECHA	MARZO 2025				
ESCALA	1 / 25 000				
APROBADO POR:	AUTORIDAD REGIONAL DE DEFENSA CIVIL				
ELABORADO POR:	AUTORIDAD REGIONAL DE DEFENSA CIVIL				

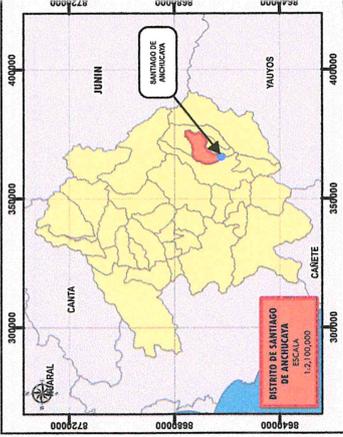
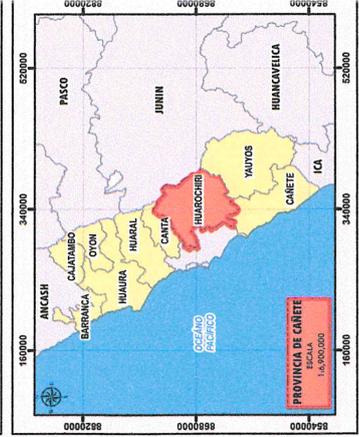
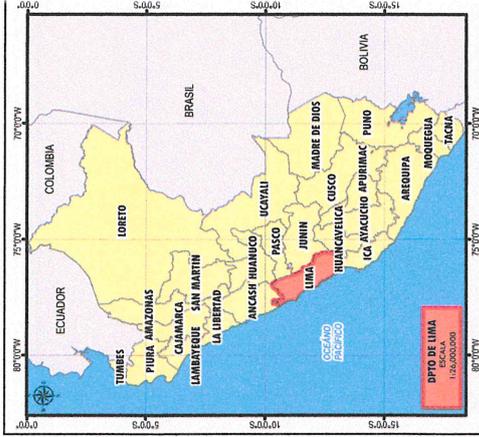
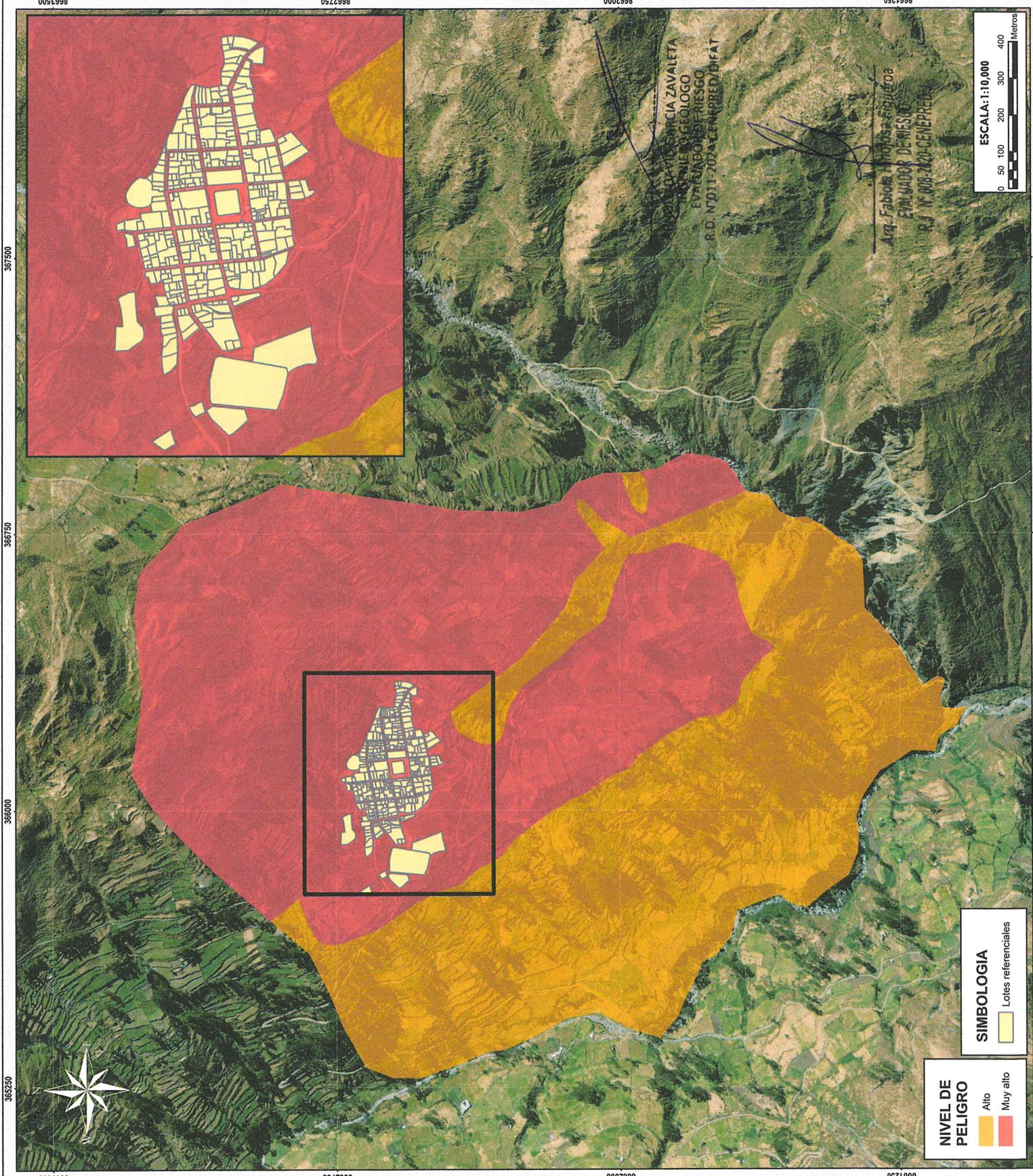
MAPA N° **115**

365250 365750 366000 366250 366500 366750 367000 367250 367500 367750 368000 368250 368500 368750 369000 369250 369500 369750 370000



		<b>GOBIERNO REGIONAL DE LIMA</b> <b>OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL</b> INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR RESALTOS DE SUELOS EN EL CENTRO PUEBLADO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHICAYA, PROVINCIA DE CALLAO, DEPARTAMENTO DE LIMA.	
DPTO.	LIMA	PROVINCIA	HUAROCHIRI
DISTRITO	SANTIAGO DE ANCHICAYA		
<b>ELEMENTOS EXPUESTOS</b>			
FECHA:	MARZO 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN:	INGEMMET
ESCALA:	1 / 2 500	COORDINADAS:	DINAM WGS84 UTM Zona 18S
ELABORADOR DE DISEÑO:		ESPECIALISTA SGE:	
AV. FRAYDA BARRIOS FIGUEROA		ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	





**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 IMAGEN DE EVALUACION DE RIESGO POR RESIZADO DE  
 SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE  
 ANCHUYAYA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCHUYAYA,  
 PROVINCIA DE HUAROCHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

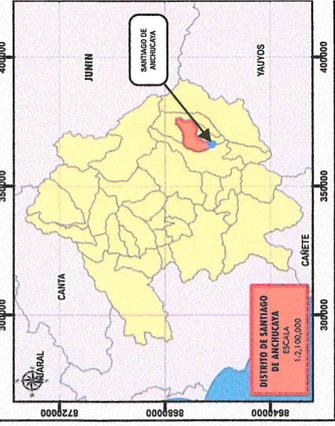
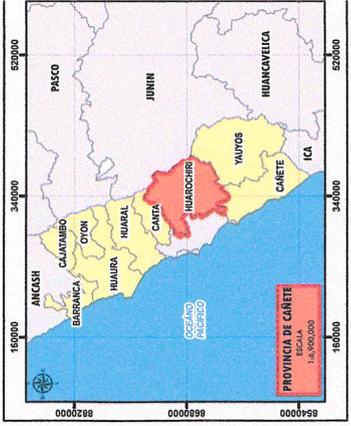
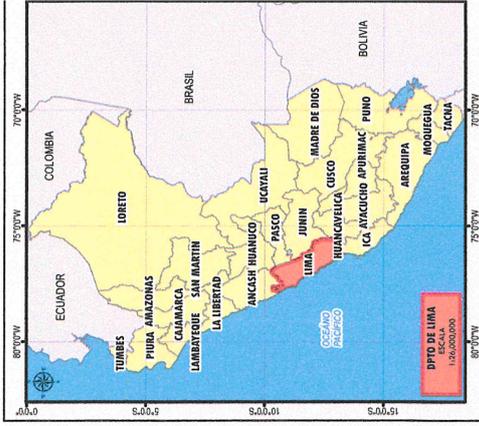
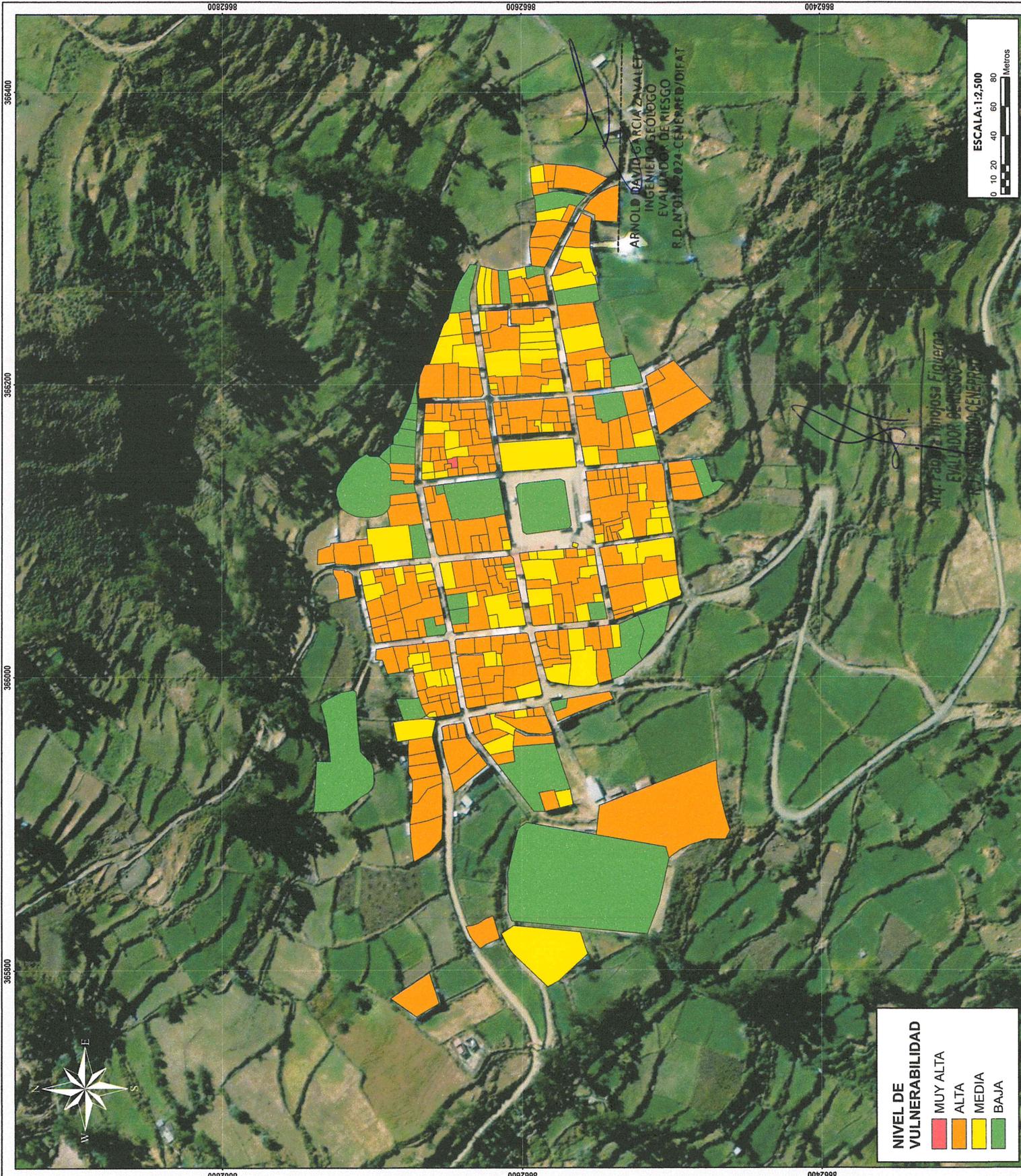
**PELIGRO**

FECHA:	MARZO 2025
ESCALA:	1 / 10 000

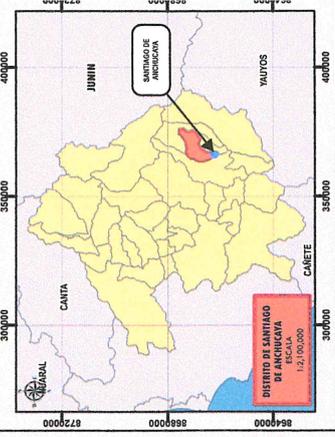
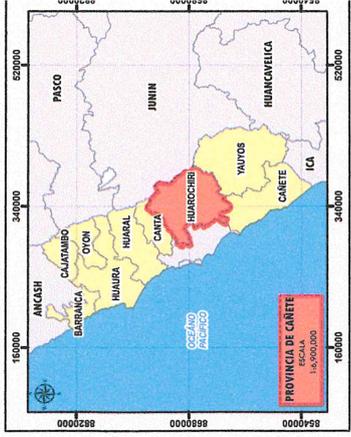
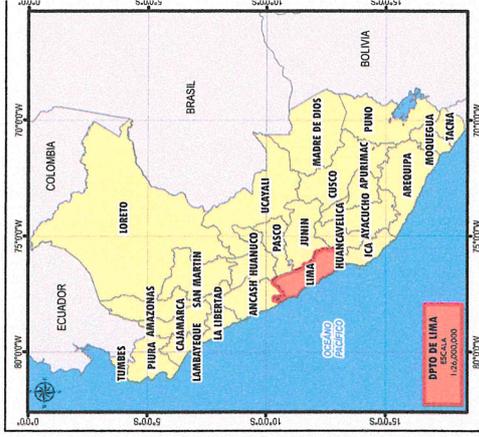
MAPA N° 133

PROVINCIA ZAVALETA  
 TECNICO GEOLOGO  
 EVARDO BARRIOS  
 R.D. N° 011-2024-CE-RRD/DIFAT

Arg. Fabiola Mollisa Sibaja  
 EVA YUDOR DENESIO  
 R.F. N° 008-2020-CE-RRD/DIFAT



	<b>GOBIERNO REGIONAL DE LIMA</b> <b>OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL</b> INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR REPTACIÓN DE SUELOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANCOCHA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANCOCHA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.	
	<b>DPTO</b> LIMA	<b>DISTRITO</b> SANTIAGO DE ANCOCHA
<b>MAPA:</b>		<b>PROVINCIA</b> HUARACHIRI
<b>VULNERABILIDAD</b>		
<b>FECHA:</b> MARZO 2025	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN:</b> EQUIPO TÉCNICO DE EMV CORE - LIMA	
<b>ESCALA:</b> 1 / 2 500	<b>CARACTERÍSTICAS:</b> Datum WGS84 UTM Zona 18S	
<b>EVALUADOR DE RIESGO:</b> ING. CAROLINA ARIBODIA FIGUEROA		
<b>ESPECIALISTA DE:</b> ANTONIO CESAR LIMAS CERNA		



**GOBIERNO REGIONAL DE LIMA**  
**OFICINA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
 INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANICHICAVA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANICHICAVA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

**RIESGO**

PROVINCIA	HUARACHIRI	DISTRITO	SANTIAGO DE ANICHICAVA
DEPARTAMENTO	LIMA		

FECHA: MARZO 2025  
 EQUIPO TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS: EQUIPO TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS - LIMA

ESCALA: 1:2,500  
 CARACTERÍSTICAS: DISEÑO VISUAL ZONA LIS

EVUOLUCIÓN DE RIESGOS: ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL CENTRO POBLADO DE SANTIAGO DE ANICHICAVA, DISTRITO DE SANTIAGO DE ANICHICAVA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA.

MAPA N° 15

