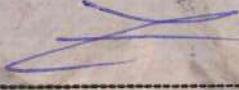




GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE
DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO MENOR SAN CARLOS
ALTO, DISTRITO DE SAN VICENTE DE CAÑETE, PROVINCIA
DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.**


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


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



JULIO - 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 Provincial de Cañete

Centro Poblado Menor San Carlos Alto



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



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

INDICE

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES.....	8
1.1. OBJETIVO GENERAL	8
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.3. FINALIDAD	8
1.4. JUSTIFICACIÓN	8
1.5. ANTECEDENTES.....	9
1.6. MARCO NORMATIVO.....	10
CAPITULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES	11
2.1. Ubicación geográfica.....	11
2.2. Base topográfica.....	11
2.3. Vías de acceso	14
2.4. CARACTERISTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	16
2.4.1. Total de personas por vivienda	18
2.4.2. Grupo etario.....	19
2.4.3. Nivel educativo.....	20
2.4.4. Tipo de seguro	21
2.4.5. Ocupación del jefe de familia	22
2.4.6. Ingreso familiar promedio mensual	23
2.4.7. Capacitación en temas de riesgo de desastres	24
2.4.8. Charlas de capacitación en temática ambiental.....	25
2.4.9. Manejo de desperdicios	26
2.4.10. Disposición final de los residuos sólidos	27
2.4.11. Abastecimiento de agua.....	28
2.4.12. Servicios higiénicos.....	29
2.4.13. Tipo de Alumbrado.....	30
2.4.14. Régimen de tenencia	31
2.4.15. Material de construcción de la vivienda	32
2.4.16. Número de pisos de la vivienda	34
2.4.17. Estado de conservación.....	35

2.4.18.	Antigüedad de la construcción	37
2.4.19.	Propiedad expuesta	38
2.5.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	39
2.5.1.	GEOLOGÍA	39
2.5.2.	GEOMORFOLOGÍA	46
2.5.3.	PENDIENTE	49
2.5.4.	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	52
CAPITULO III – DETERMINACIÓN DEL PELIGRO		58
3.1.	METODOLOGÍA	58
3.2.	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	58
3.3.	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	60
3.4.	CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	63
3.5.	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	66
3.5.1.	FACTOR DESENCADENANTE	66
3.5.2.	FACTORES CONDICIONANTES	69
3.6.	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	75
3.7.	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	82
3.7.1.	ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL	82
3.8.	DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE PELIGRO	84
3.9.	NIVELES DE PELIGRO	85
3.10.	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	85
CAPITULO IV – ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		88
4.1.	METODOLOGÍA	88
4.2.	ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL	89
4.2.1.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	90
4.2.2.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	101
4.2.3.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	112
4.3.	NIVELES DE VULNERABILIDAD	122
4.4.	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	122
CAPITULO V – CÁLCULO DE RIESGO		125
5.1.	METODOLOGÍA	125
5.2.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	126
5.2.1.	NIVELES DEL RIESGO	126

5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO.....	126
5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO.....	127
5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.....	131
5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.....	132
5.4.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	132
5.4.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	135
CAPITULO VI – CONTROL DEL RIESGO.....	136
6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS.....	136
6.1.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD.....	136
CONCLUSIONES.....	139
BIBLIOGRAFIA.....	140
ANEXOS.....	148



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



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

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 mediante el Decreto Supremo N° 048–2011–PCM y modificado por el Decreto Supremo N° 060-2024-PCM establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: Identificar el nivel de riesgo de desastres existente en sus áreas de jurisdicción, formulan y aprueban los planes específicos vinculados con la gestión prospectiva, correctiva y reactiva establecidos en el artículo 39 del mismo reglamento.

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 estratégica, de ordenamiento territorial, acondicionamiento territorial y desarrollo urbano y de gestión ambiental, 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 o amenazas, 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 Provincial de Cañete 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 en formato digital mediante el aplicativo *KoboToolbox*, e información existente de trabajos anteriores realizados por el INGEMMET. El Modelo Digital del Terreno se obtuvo mediante el sobrevuelo con *drone*, conocido técnicamente como vehículo aéreo no tripulado (UAV).

En el presente informe semicuantitativo de evaluación de riesgos, se caracteriza el fenómeno de flujo de detritos, 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 flujo de detritos, 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

Identificar y determinar los niveles de riesgo por flujo de detritos en el centro poblado menor San Carlos Alto, distrito de San Vicente de Cañete, provincia de Cañete, departamento de Lima, con el fin de establecer medidas estructurales y no estructurales apropiadas según el nivel del riesgo.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y caracterizar los niveles de peligro por flujo de detritos mediante el análisis de las condiciones geográficas, geológicas, hidrológicas y climáticas del centro poblado menor San Carlos Alto, con el propósito de elaborar el mapa de peligro que refleje las zonas susceptibles a este fenómeno.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad del área de estudio considerando factores sociales, económicos y ambientales que incrementan la susceptibilidad de la población, lo que permitirá elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Estimar los niveles de riesgo integrando los resultados del análisis de peligro y vulnerabilidad, con el fin de elaborar el mapa de riesgo que sirva como herramienta para la gestión del territorio y la toma de decisiones.
- 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 Menor San Carlos Alto.

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 flujo de detritos 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 (huaicos), entre otros.

Según el Compendio Estadístico 2021, elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el 10 de enero de 2015 se reportó una emergencia por huayco en el centro poblado menor de San Carlos Menor del Distrito de San Vicente de Cañete. En dicho evento se registró una persona herida, 60 damnificados y 135 afectados. Además, se reportaron daños materiales que incluyeron 12 viviendas destruidas, 27 viviendas afectadas y un camino dañado. En cuanto a pérdidas pecuarias, se contabilizó la pérdida de un vacuno, cuatro caprinos y cuatro porcinos.

En 2016, el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA) elaboraron el informe "**Identificación de poblaciones vulnerables por activación de quebradas 2015 – 2016**". El objetivo de este estudio fue identificar y mapear zonas pobladas cercanas a quebradas propensas a activarse debido a precipitaciones extremas. En dicho informe se incluyó la quebrada San Carlos y su localidad como una zona vulnerable ante estos eventos.

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 menor San Carlos Alto corresponde al distrito de San Vicente de Cañete de la provincia de Cañete, departamento de Lima. Sus coordenadas geográficas son Latitud Sur: 13° 6' 43.07" S, y Longitud Oeste: 76° 16' 8.69" O. La altitud de 214 metros sobre el nivel del mar.

Cuadro 1: Coordenadas UTM del C.P.M. San Carlos Alto

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD SECTOR	COORDENADAS DEL LUGAR	
				UTM - WGS84 - ZONA 18S	
				ESTE	NORTE
LIMA	CAÑETE	SAN VICENTE DE CAÑETE	SAN CARLOS ALTO	362431.96	8550137.42

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: Matrice 350 RTK

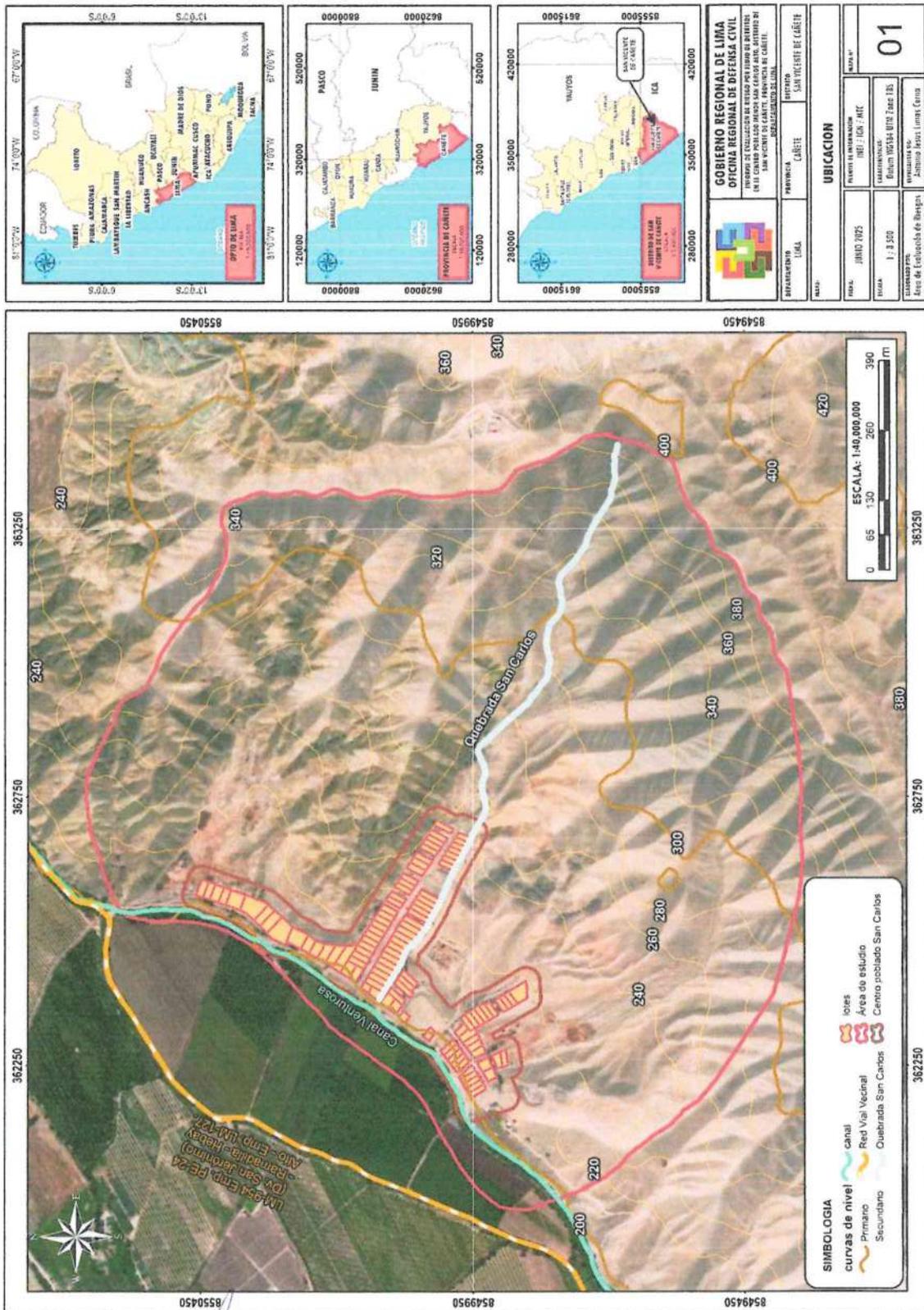


El vuelo se efectuó a una altitud de 250 metros, asegurando una cobertura óptima del área y cumpliendo con las condiciones climáticas necesarias para operar de forma segura y eficiente.

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 información adquirida por el *drone* 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.

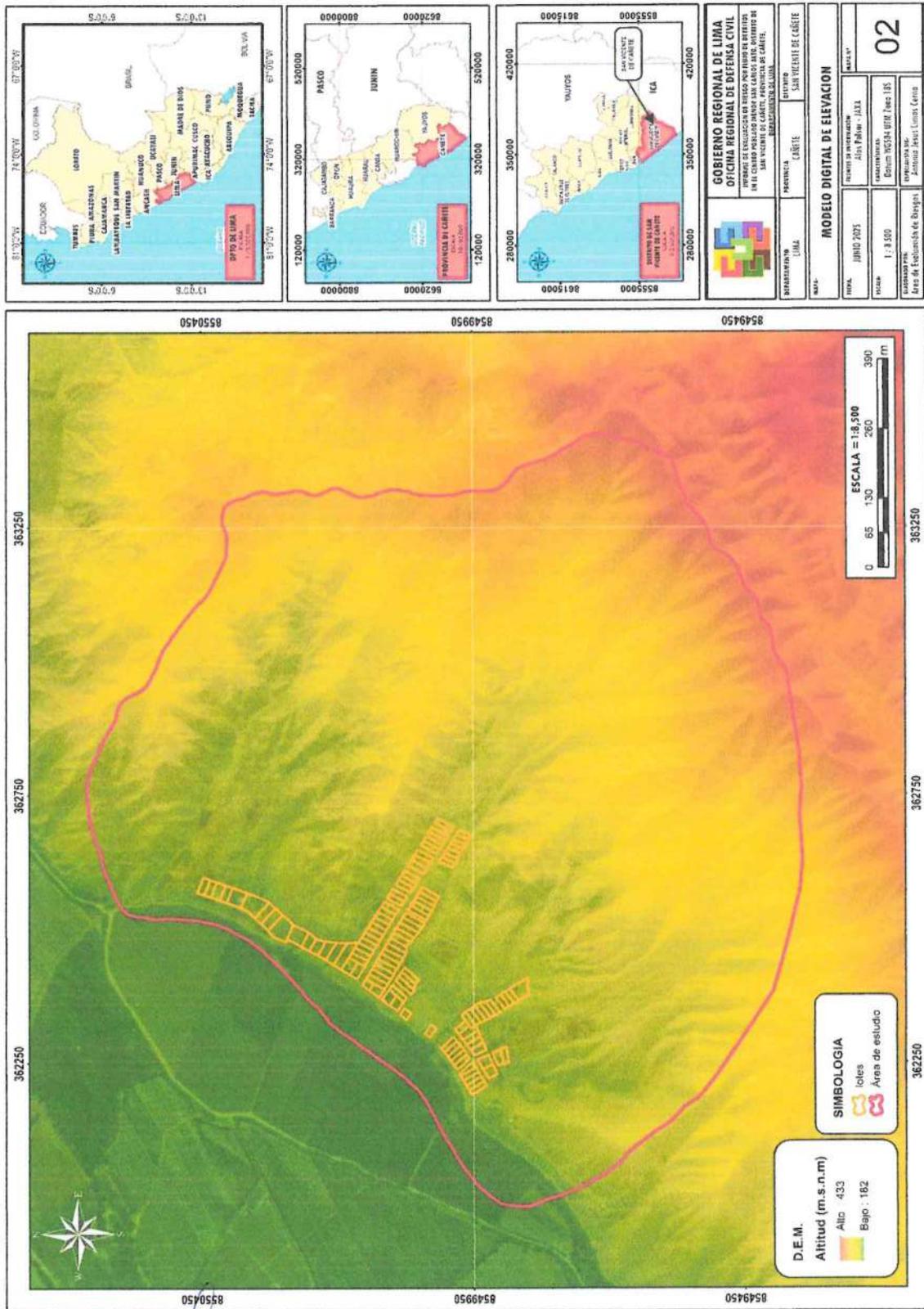
Mapa 1: Ubicación del C.P.M. San Carlos Alto.



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

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

Mapa 2: Modelo Digital de Elevación



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

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

2.3. Vías de acceso

Partiendo desde el Gobierno Regional de Lima hasta el centro poblado menor San Carlos Alto, se accede por una ruta.

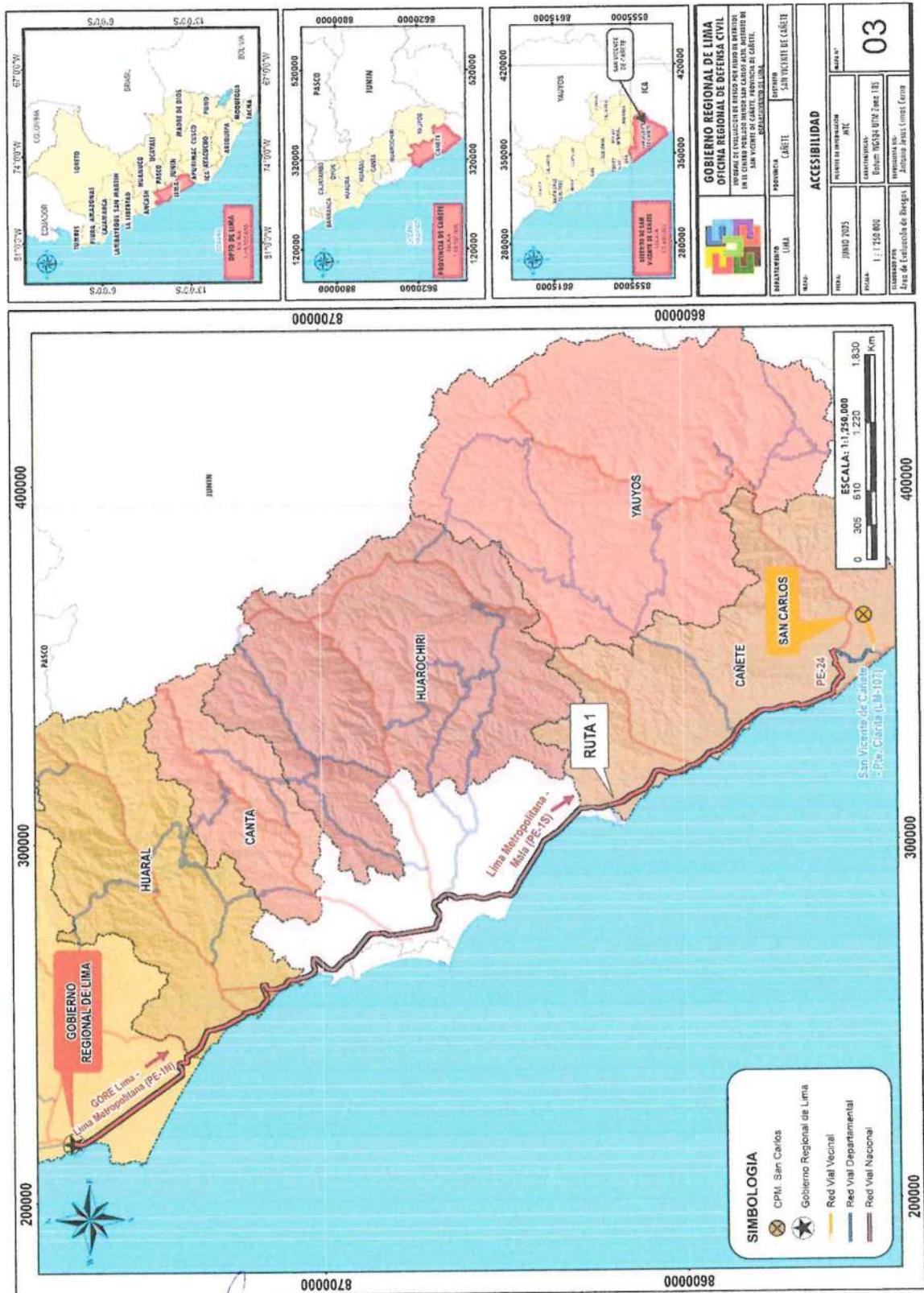
- La ruta recorre la carretera asfaltada GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), siguiendo la ruta Lima Metropolitana – Mala (PE-1S), girando a la izquierda para continuar con la ruta Mala – San Vicente de Cañete (PE-24) girando a la derecha para continuar por ruta San Vicente de Cañete – Pte. Clarita (LM-107) y finalmente de Pte. Clarita – San Carlos Alto (LM-954).

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

Cuadro 2: Vías de acceso al C.P.M. San Carlos Alto.

RUTAS	TRAYECTO	DISTANCIA (km)	TIEMPO
RUTA 1	GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), tramo Lima Metropolitana – Mala (PE-1S), Mala – San Vicente de Cañete (PE-24), San Vicente de Cañete – Pte. Clarita (LM-107) y Pte. Clarita – San Carlos Alto (LM-954).	3146	5 h 57 min

Mapa 3: Accesibilidad al C.P.M. San Carlos Alto.



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

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

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 menor San Carlos Alto, en la que se explicaron los aspectos del trabajo a realizar, así como los recursos necesarios. Además, dos personas del centro poblado brindaron apoyo 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.

Foto 1: Reunión llevada a cabo con los pobladores del centro poblado menor San Carlos Alto para coordinar el trabajo del llenado de fichas para la Vulnerabilidad.



Foto 2: Equipo Técnico EVAR con los con los pobladores de San Carlos Alto.



Asimismo, para la planificación de las actividades de reconocimiento territorial y diagnóstico social, se utilizó un plano urbano detallado, proporcionado por los dirigentes del centro poblado. Este insumo cartográfico permitió delimitar con precisión las áreas de trabajo y optimizar el levantamiento de información en el ámbito urbano.

Figura 2: Plano del centro poblado menor San Carlos Alto



En cuanto a la ocupación del centro poblado, se identificaron 119 lotes urbanos, de los cuales 105 cuentan con edificaciones que presentan usos mixtos, predominantemente residencial, educativo y comunitario. No obstante, solo 42 de estas edificaciones se encuentran actualmente habitadas por residentes permanentes. Adicionalmente, se registró que una edificación está destinada a uso educativo, una funciona como local del Programa No Escolarizado de Educación Inicial (PRONOEI) y dos están destinadas a servicios comunales. Cabe señalar que, para el presente estudio, únicamente se consideraron los lotes que cuentan con algún tipo de edificación, ya que estos constituyen la base para el análisis de vulnerabilidad y exposición de la población frente al riesgo identificado.

2.4.1. Total de personas por vivienda

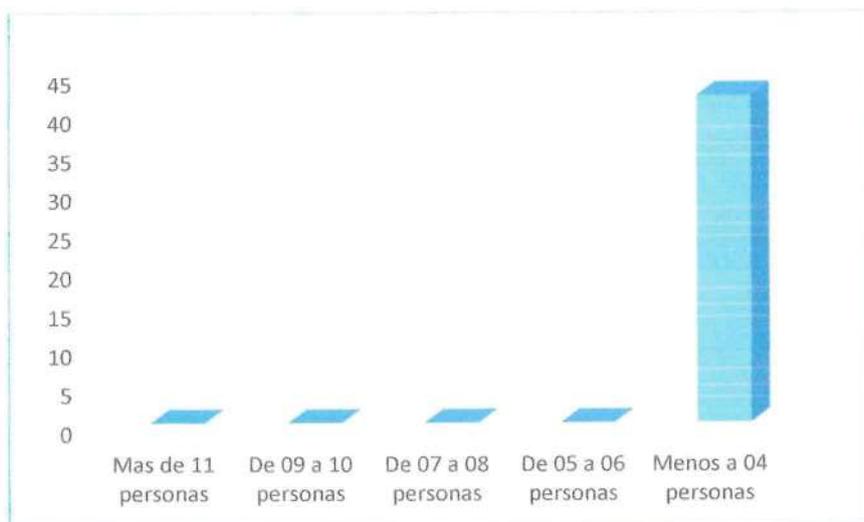
En el centro poblado menor de San Carlos Alto, el número total de personas por vivienda muestra una clara tendencia hacia hogares pequeños. La totalidad de las viviendas (100%) alberga hasta 4 personas, lo que sugiere un predominio de familias nucleares o unidades familiares pequeñas en la comunidad.

Cuadro 3: Total de personas por vivienda

Total de personas por vivienda	N° de viviendas	%
Mas de 11 personas	0	0.0%
De 09 a 10 personas	0	0.0%
De 07 a 08 personas	0	0.0%
De 05 a 06 personas	0	0.0%
Menos a 04 personas	42	100.0%
total	42	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 1: Total de personas por vivienda



2.4.2. Grupo etario

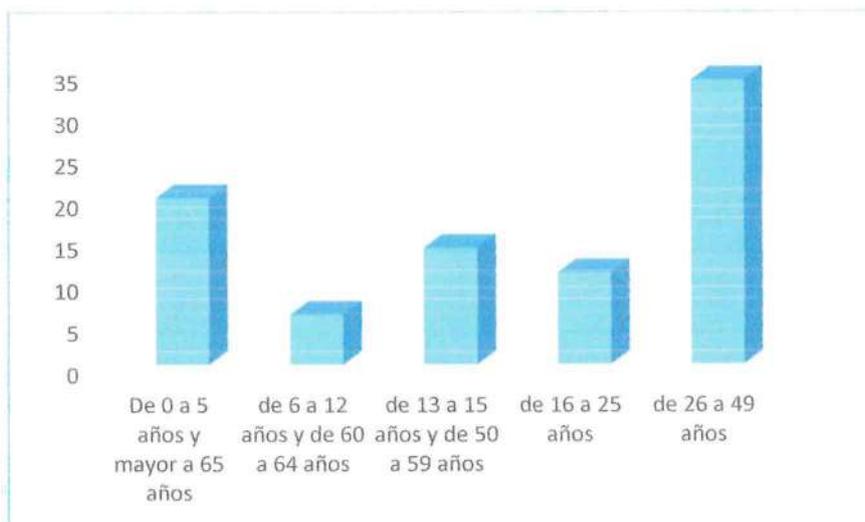
Para la distribución de la población por grupo etario, se han considerado exclusivamente a los residentes cuya permanencia es constante. Según los datos recopilados, el mayor porcentaje de personas corresponde al grupo de 26 a 49 años, el cual representa un 40.0% del total de la población. Le sigue los grupos de 0 a 5 años y mayores a 65 años, los cuales representan un 23.5% del total de la población y son quienes requieren especial atención y protección. Los grupos de 13 a 15 años y de 50 a 59 años representan un 16.5% de la población. Por su parte, el grupo de 16 a 25 años representa un 12.9% de la población, mientras que el menor porcentaje corresponde a los grupos de 6 a 12 años y de 60 a 64 años, con un 7.1% del total.

Cuadro 4: Grupo etario

Grupo etario	N° de personas	%
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	20	23.5%
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	6	7.1%
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	14	16.5%
de 16 a 25 años	11	12.9%
de 26 a 49 años	34	40.0%
total	85	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 2: Grupo etario



2.4.3. Nivel educativo

La distribución del nivel educativo de los habitantes revela importantes características. Un 60.0% de la población ha alcanzado el nivel de educación secundaria, posicionándose como el grupo mayoritario, evidenciando un avance significativo en la formación académica. Le sigue el 16.5%, que está cursando o ha completado la educación primaria.

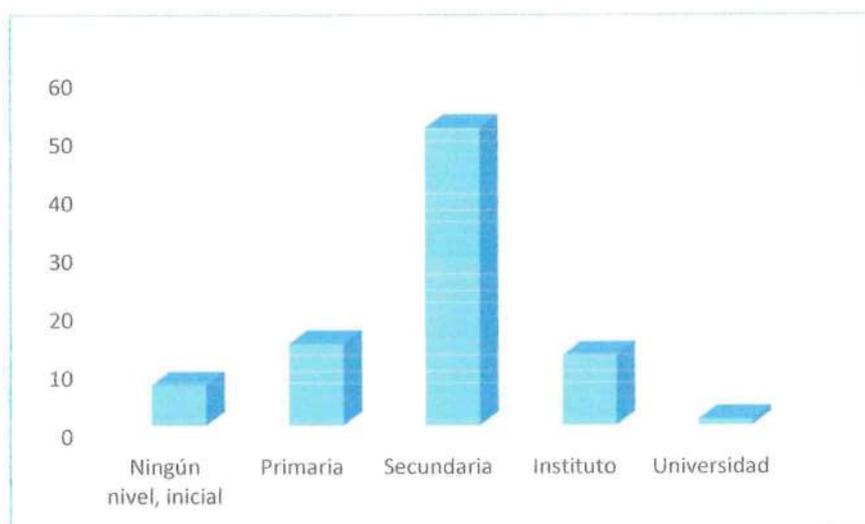
Por otro lado, un 14.1% de los habitantes está estudiando o ha terminado su educación en instituto, lo que refleja acceso a educación técnica o especializada. En el ámbito universitario, solo un 1.2% de la población está cursando o ha completado estudios superiores, destacando la escasa representación de este nivel. Finalmente, el 8.2% 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	Nº de personas	%
Ningún nivel, inicial	7	8.2%
Primaria	14	16.5%
Secundaria	51	60.0%
Instituto	12	14.1%
Universidad	1	1.2%
TOTAL	85	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 3: Nivel educativo



2.4.4. Tipo de seguro

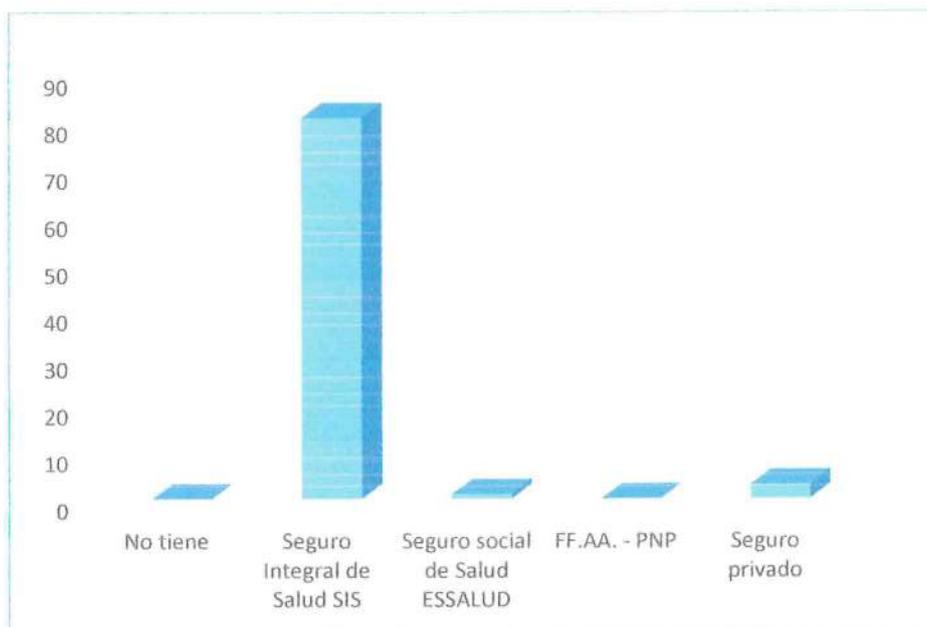
En el centro poblado menor de San Carlos Alto, el 95.3% de las personas cuenta con el Seguro Integral de Salud (SIS), lo que indica que la mayoría de los habitantes de este sector dispone de cobertura médica a través de este seguro. En segundo lugar, el 3.5% de la población posee un seguro privado. En tercer lugar, el 1.2% cuenta con el Seguro Social de Salud (ESSALUD). Finalmente, no se han registrado personas sin seguro, evidenciando que todas las personas tienen acceso al algún tipo de seguro.

Cuadro 6: Tipo de seguro

Tipo de seguro	N° de personas	%
No tiene	0	0.0%
Seguro Integral de Salud SIS	81	95.3%
Seguro social de Salud ESSALUD	1	1.2%
FF.AA. - PNP	0	0.0%
Seguro privado	3	3.5%
TOTAL	85	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 4: Tipo de seguro




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


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

2.4.5. Ocupación del jefe de familia

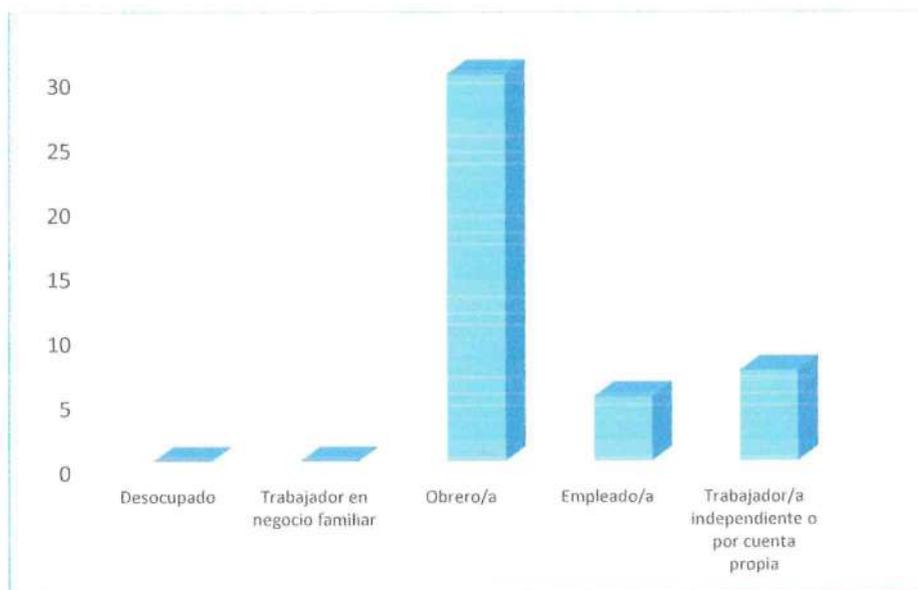
En el centro poblado menor de San Carlos Alto, la ocupación de los jefes de familia presenta una distribución diversa. La mayoría, un 71.4%, se desempeña como obreros/as, lo que refleja un predominio del trabajo manual o especializado en actividades de construcción u otros sectores relacionados. Un 16.7% ejerce como trabajadores/as independientes o por cuenta propia, mostrando iniciativa para generar ingresos de manera autónoma. Por otro lado, un 11.9% ocupa puestos de empleado/a. Finalmente, no se han registrado personas desocupadas, evidenciando que todos los hogares tienen ingresos.

Cuadro 7: Ocupación del jefe de familia

Ocupación del jefe familia	N° de viviendas	%
Desocupado	0	0.0%
Trabajador en negocio familiar	0	0.0%
Obrero/a	30	71.4%
Empleado/a	5	11.9%
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	7	16.7%
TOTAL	42	100%

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 35.7%, percibe ingresos entre 500 a 930 soles mensuales, mientras que el 33.3% percibe ingresos menores a 500 soles mensuales, lo que podría indicar limitaciones económicas en la zona y posibles desafíos para cubrir necesidades básicas.

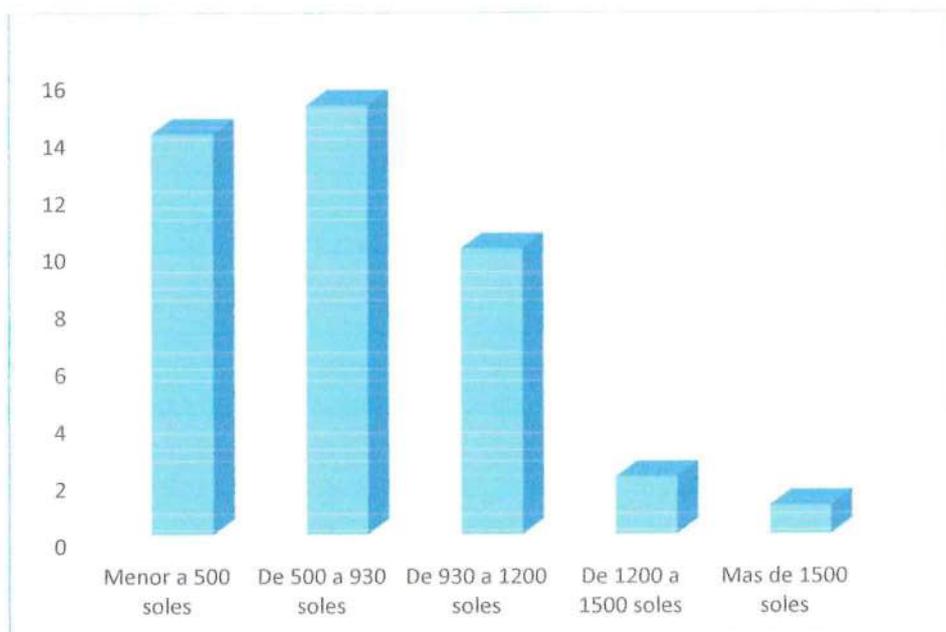
Por otro lado, el 23.8% de las familias tiene ingresos entre 930 y 1200 soles, mientras que el 4.8% alcanza ingresos entre 1200 y 1500 soles. Asimismo, solo una familia percibe ingresos mayores a 1500 soles mensuales, representando el 2.4% del total.

Cuadro 8: Ingreso familiar promedio mensual

Ingreso familiar promedio mensual	N° de viviendas	%
Menor a 500 soles	14	33.3%
De 500 a 930 soles	15	35.7%
De 930 a 1200 soles	10	23.8%
De 1200 a 1500 soles	2	4.8%
Mas de 1500 soles	1	2.4%
TOTAL	42	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 6: Ingreso familiar promedio mensual



2.4.7. Capacitación en temas de riesgo de desastres

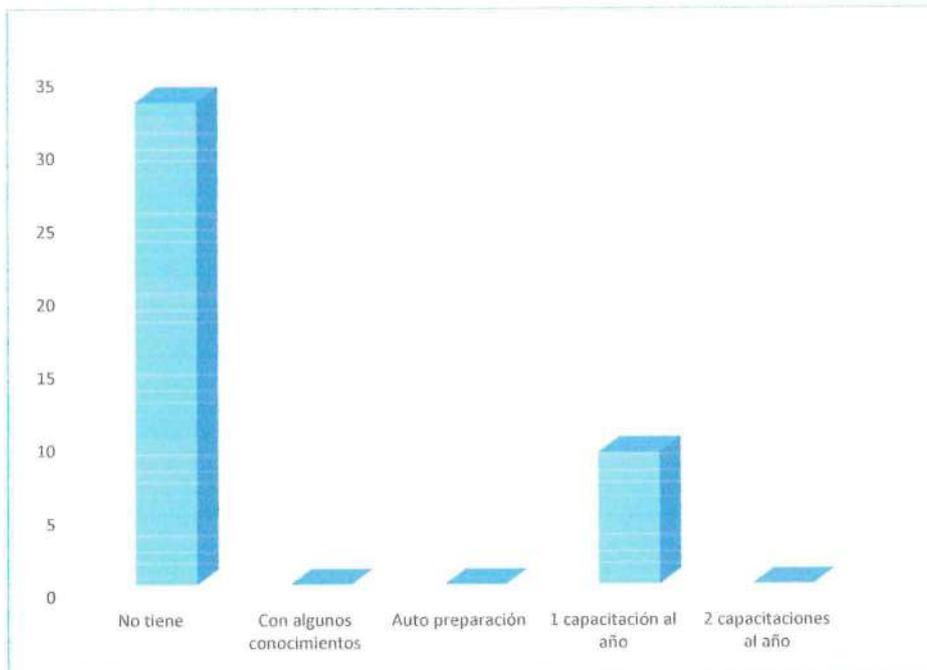
Según los datos obtenidos, la preparación en temas relacionados con el riesgo de desastres muestra ciertas características distintivas. La mayoría de las personas, un 78.6%, no tiene ningún nivel de capacitación o conocimiento en esta área, lo que sugiere una falta de acceso o interés hacia este tipo de formación. Por otro lado, un 21.4% de la población tiene al menos una capacitación al año en temas de gestión del 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	33	78.6%
Con algunos conocimientos	0	0.0%
Auto preparación	0	0.0%
1 capacitación al año	9	21.4%
2 capacitaciones al año	0	0.0%
TOTAL	42	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 7: Capacitación en temas de riesgo de desastres



2.4.8. Charlas de capacitación en temática ambiental

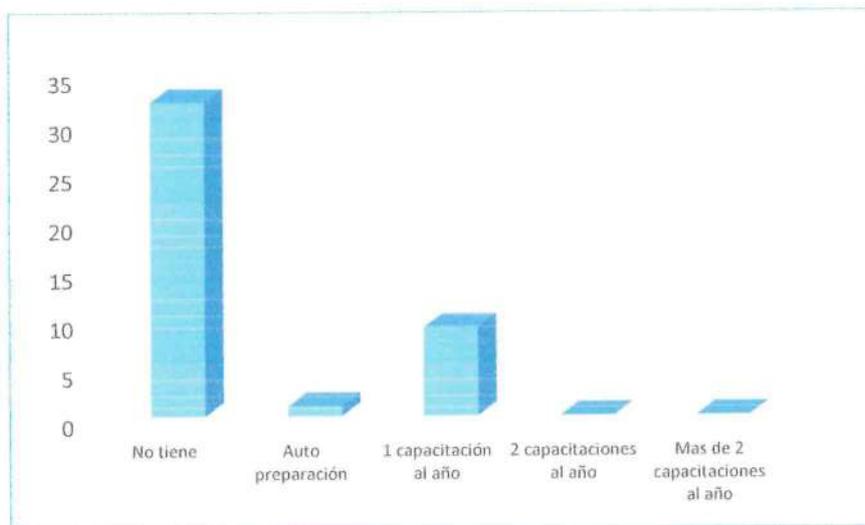
En el centro poblado menor de San Carlos Alto, se observa que el 76.2% de la población no ha recibido capacitación en temática ambiental. Esto revela una gran ausencia de formación en esta zona, lo que podría implicar desafíos importantes en el manejo y protección del entorno natural de la comunidad. Por otro lado, el 2.4% de la población posee autopreparación en esta área, mientras que el 21.4% de la población ha recibido al menos una capacitación al año.

Cuadro 10: Charlas de capacitación en temática ambiental

Charlas de capacitación en temática ambiental	N° de viviendas	%
No tiene	32	76.2%
Auto preparación	1	2.4%
1 capacitación al año	9	21.4%
2 capacitaciones al año	0	0.0%
Mas de 2 capacitaciones al año	0	0.0%
TOTAL	42	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 8: Charlas de capacitación en temática ambiental



2.4.9. Manejo de desperdicios

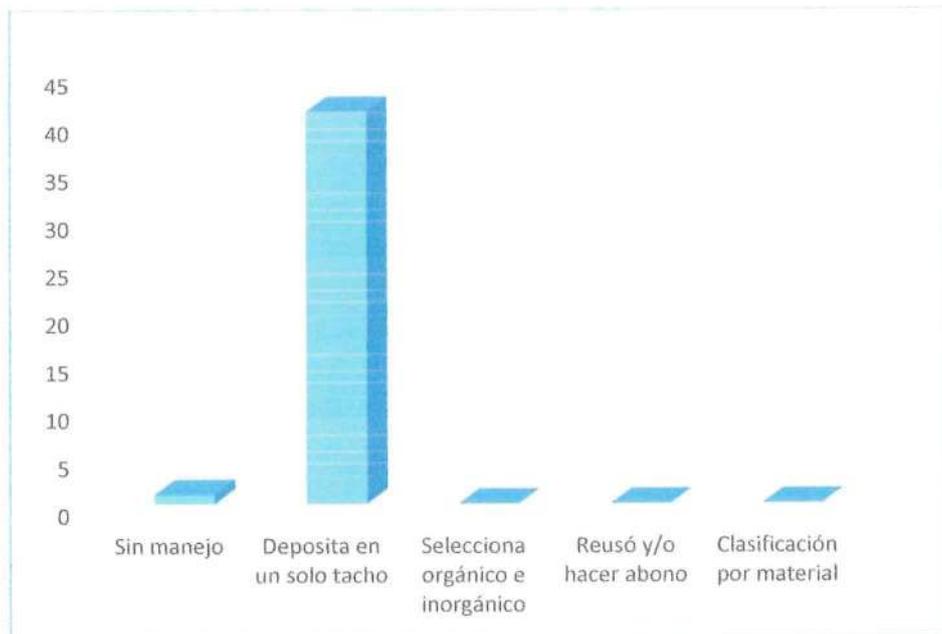
Los resultados muestran que, en el centro poblado menor de San Carlos Alto, el manejo de desperdicios es bastante limitado. La gran mayoría de las viviendas, 97.6%, depositan todos sus residuos en un solo tacho sin hacer ninguna separación, lo que indica una falta de hábitos de reciclaje o clasificación de residuos. Por otro lado, el 2.4% de las viviendas no presenta un manejo adecuado de los desperdicios, 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 viviendas	%
Sin manejo	1	2.4%
Deposita en un solo tacho	41	97.6%
Selecciona orgánico e inorgánico	0	0.0%
Reusó y/o hacer abono	0	0.0%
Clasificación por material	0	0.0%
TOTAL	42	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 9: Manejo de desperdicios



2.4.10. Disposición final de los residuos sólidos

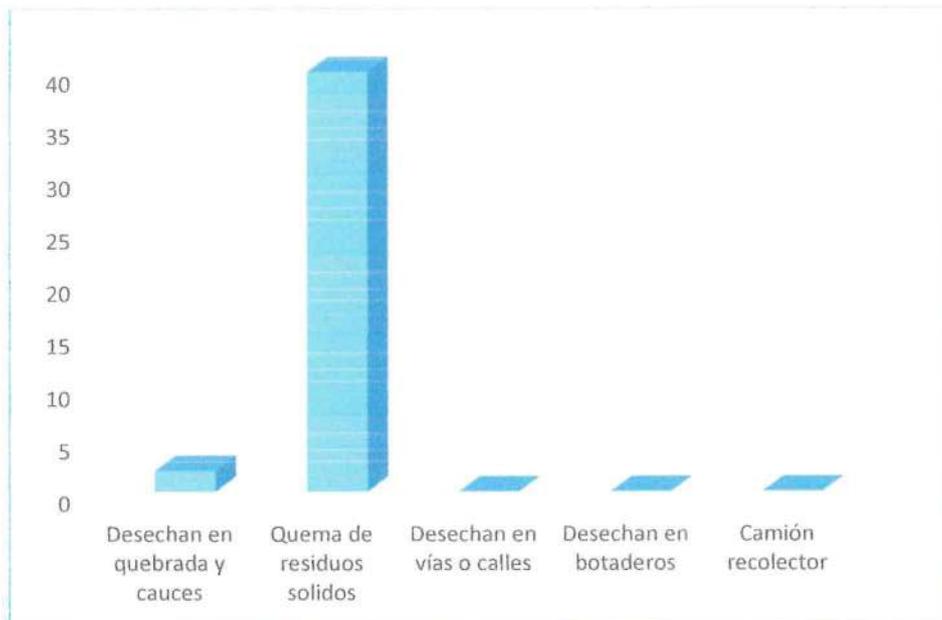
Los datos reflejan que en el centro poblado menor de San Carlos Alto la disposición final de los residuos sólidos depende casi en su totalidad de la quema de residuos, con un 95.2% de los desechos gestionados de esta manera. Por otro lado, el porcentaje de residuos desechado en quebradas y cauces representa el 4.8%. Esto indica que la comunidad no tiene acceso a un servicio de recolección eficiente y que la disposición final de residuos sólidos es inapropiada.

Cuadro 12: Disposición final de los residuos sólidos

Disposición final de los residuos sólidos	N° de viviendas	%
Desechan en quebrada y cauces	2	4.8%
Quema de residuos sólidos	40	95.2%
Desechan en vías o calles	0	0.0%
Desechan en botaderos	0	0.0%
Camión recolector	0	0.0%
TOTAL	42	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 58.1%, obtiene agua de ríos, acequias, pozos, manantiales u otras fuentes similares, lo que refleja la importancia de los recursos hídricos locales para la comunidad.

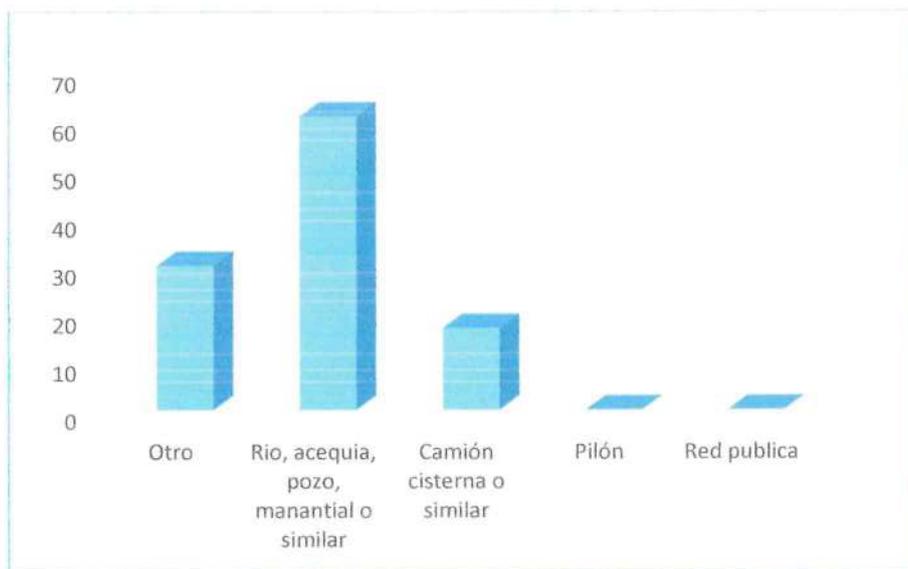
Por otro lado, un 16.2% de las edificaciones se abastece mediante camiones cisterna u opciones similares, mientras que un 25.7% reporta otras formas de abastecimiento.

Cuadro 13: Abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Nº de edificaciones	%
Otro	27	25.7%
Río, acequia, pozo, manantial o similar	61	58.1%
Camión cisterna o similar	17	16.2%
Pilón	0	0.0%
Red publica	0	0.0%
TOTAL	105	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 11: Abastecimiento de agua



2.4.12. Servicios higiénicos

En el centro poblado, los servicios higiénicos presentan una distribución variada. La mayor parte de edificaciones disponen de pozos ciegos como solución de manejo de desechos, representando el 63.8% del total. Por otro lado, el 30.5% de las edificaciones no cuenta con ningún tipo de servicio higiénico. Mientras que el 2.9% de las edificaciones disponen de letrinas. Los grupos previamente descritos evidencian una necesidad urgente de mejorar las condiciones sanitarias en la comunidad

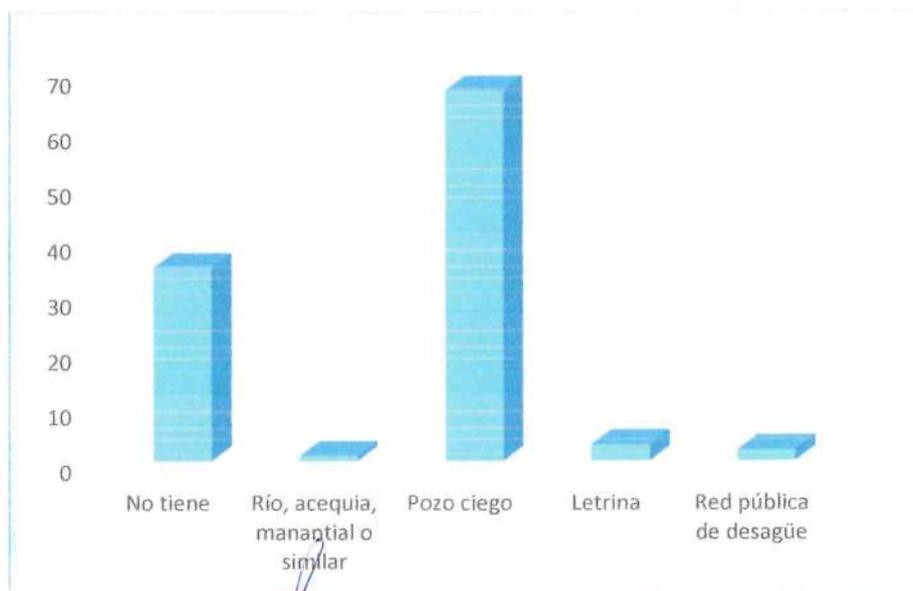
Además, un 1.9% de las edificaciones está conectado a una red pública de desagüe, lo que refleja una cobertura mínima de infraestructura sanitaria formal. Finalmente, solo un 1% de las edificaciones accede a servicios higiénicos a través de fuentes naturales como ríos, acequias o manantiales, lo que podría implicar riesgos para la salud.

Cuadro 14: Servicios higiénicos

Servicios higiénicos	N° de edificaciones	%
No tiene	32	30.5%
Río, acequia, manantial o similar	1	1.0%
Pozo ciego	67	63.8%
Letrina	3	2.9%
Red pública de desagüe	2	1.9%
TOTAL	105	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 12: Servicios higiénicos



2.4.13. Tipo de Alumbrado

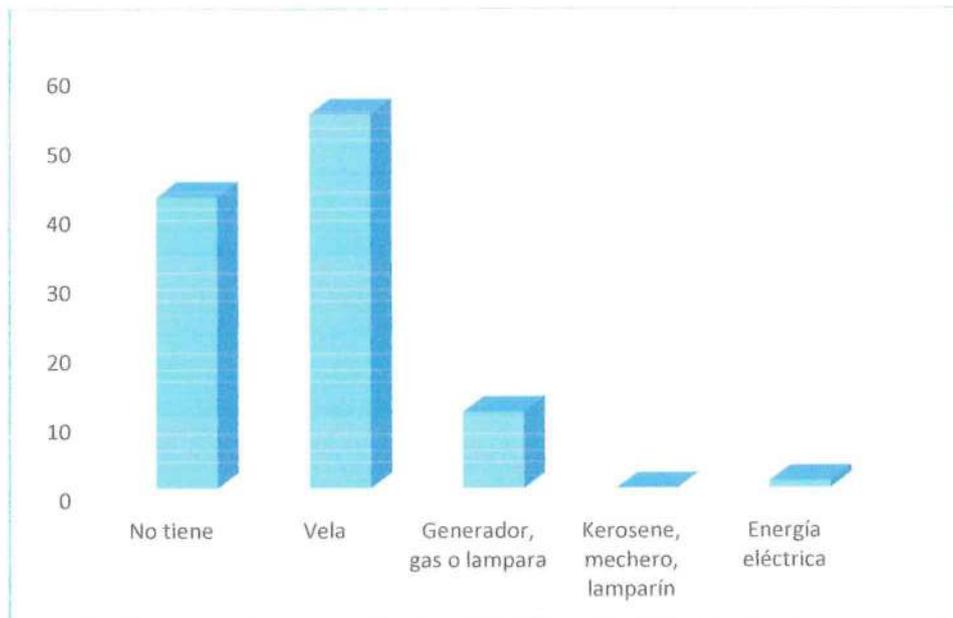
En el centro poblado, la mayoría de los lotes, un 51.4%, depende de velas para la iluminación, lo que indica una limitada accesibilidad a opciones más modernas. Otro grupo mayoritario, el 37.1% del total, no tiene dispone de ningún tipo de alumbrado, evidenciando una necesidad importante de mejorar las condiciones en estas áreas. Por otro lado, un 10.5% utilizan generadores, gas, lámparas, kerosene, mecheros o lamparines como métodos de alumbrado. Finalmente, solo es 1% del total de lotes cuentan con energía eléctrica.

Cuadro 15: Tipo de Alumbrado

Tipo de alumbrado	N° de Edificaciones	%
No tiene	39	37.1%
Vela	54	51.4%
Generador, gas o lámpara	11	10.5%
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.0%
Energía eléctrica	1	1.0%
TOTAL	105	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 13: Tipo de Alumbrado



2.4.14. Régimen de tenencia

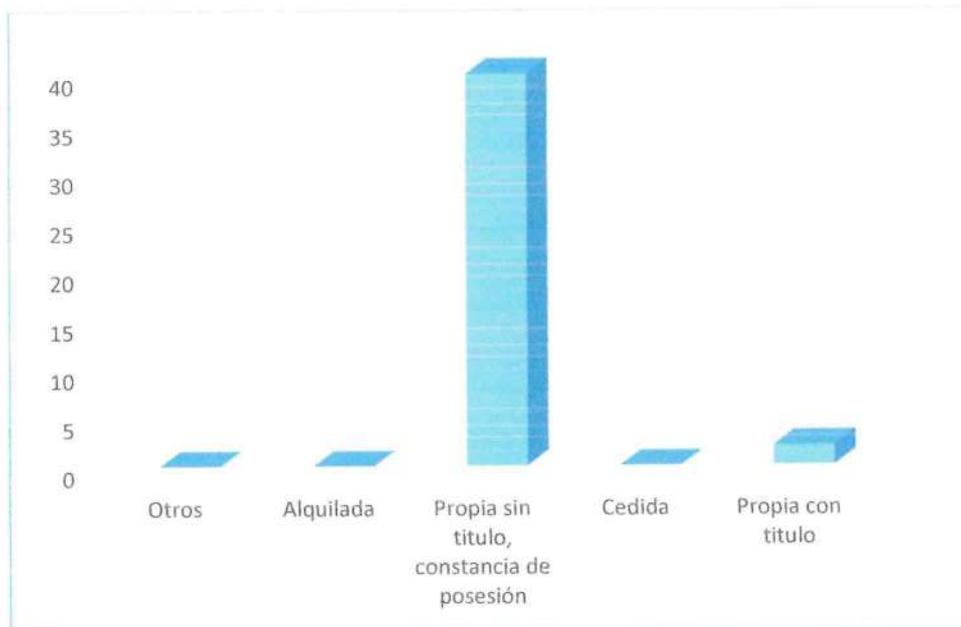
En el centro poblado, el régimen de tenencia de las viviendas muestra una clara predominancia de propiedades sin título formal. Un 95.2% de las viviendas son propias, pero cuentan únicamente con constancia de posesión, lo que refleja una falta de formalización en la tenencia de tierras. Por otro lado, solo el 4.8% de las viviendas registran un título formal de propiedad.

Cuadro 16: Régimen de tenencia

Régimen de tenencia	N° de viviendas	%
Otros	0	0.0%
Alquilada	0	0.0%
Propia sin título, constancia de posesión	40	95.2%
Cedida	0	0.0%
Propia con título	2	4.8%
TOTAL	42	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 14: Régimen de tenencia




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


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

2.4.15. Material de construcción de la vivienda

En el centro poblado, el material que predomina en las construcciones de las viviendas es de Quincha, representando el 40.0% del total. Por otro lado, el Ladrillo/Concreto ocupa el segundo lugar con un 25.7%, lo que podría estar vinculado a su uso en construcciones más recientes o específicas. En tercer lugar, se registra un 20.0% de viviendas construidas con Madera/Triplay.

En cuanto a otros materiales, un 8.6% con Estera u otro material, y un 5.7% con Adobe/Tapial, 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 vivienda	N° de edificaciones	%
Estera u otro material	9	8.6%
Madera/triplay	21	20.0%
Quincha	42	40.0%
Adobe/Tapial	6	5.7%
Ladrillo/concreto	27	25.7%
TOTAL	105	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 15: Material de construcción de la edificación

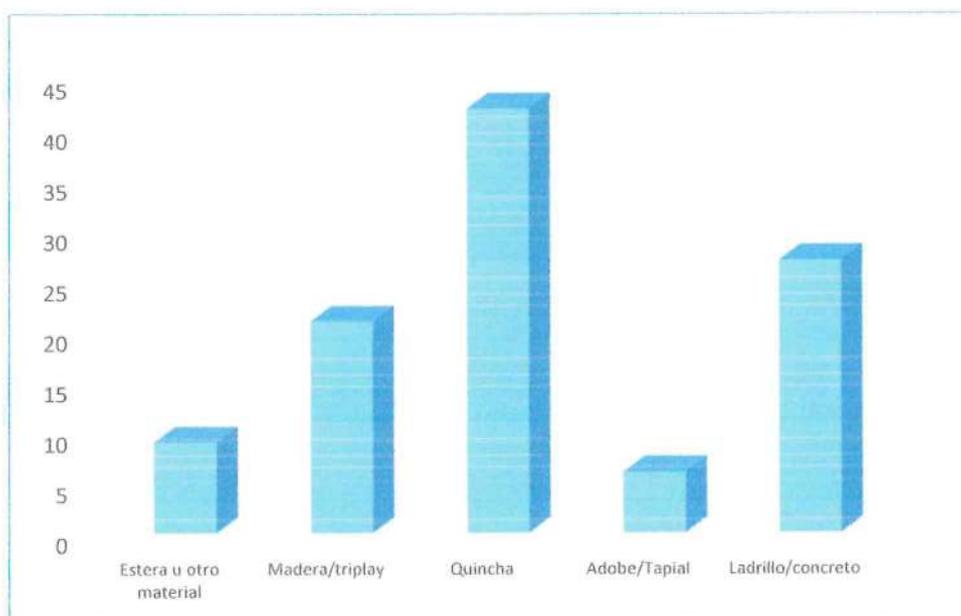
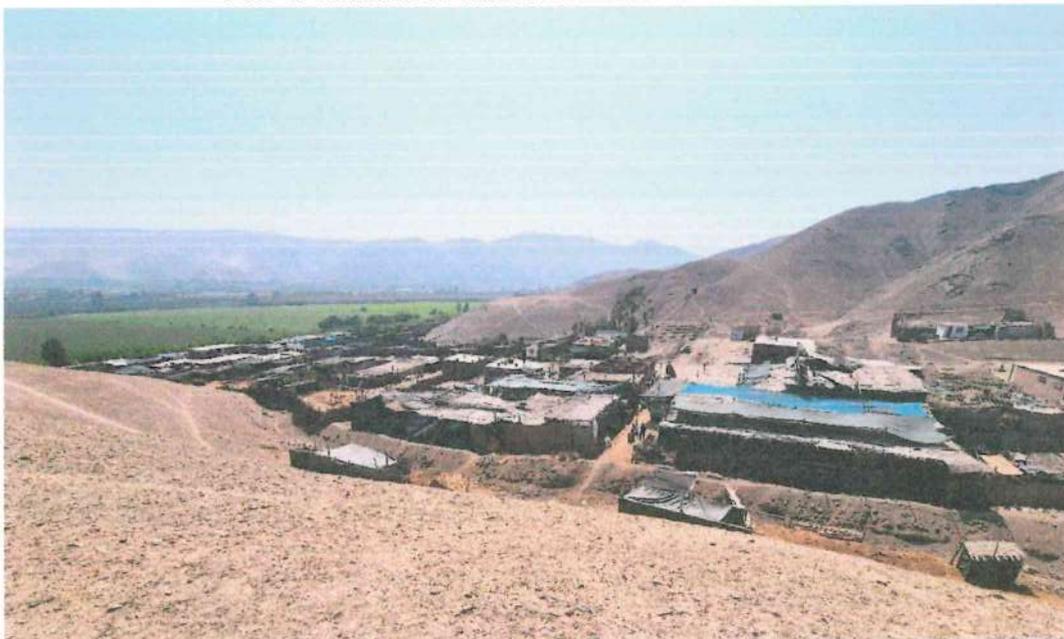


Foto 3: Se visualiza que en el centro poblado menor San Carlos Alto predominan las viviendas en quincha y ladrillo/concreto.



Foto 4: Viviendas de esteras localizadas al lado del canal.



2.4.16. Número de pisos de la vivienda

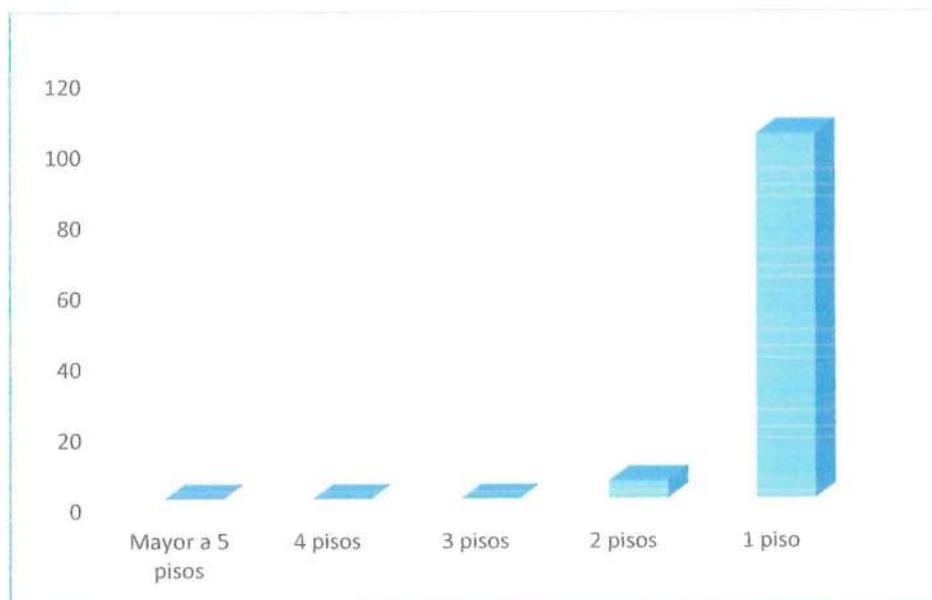
La mayoría de las edificaciones, un 95.2 % son de un piso. Las construcciones de mayor altura son poco frecuentes en la zona. Solo el 4.8% de las viviendas cuentan con dos pisos, evidenciando una presencia mínima. Por otro lado, no existen edificaciones con más de dos pisos.

Cuadro 18: Número de pisos

Número de pisos de la vivienda	Nº de edificaciones	%
Mayor a 5 pisos	0	0.0%
4 pisos	0	0.0%
3 pisos	0	0.0%
2 pisos	5	4.8%
1 piso	100	95.2%
TOTAL	105	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 25.7% de las viviendas se encuentran en mal estado y 14.3% 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 38.1% de las viviendas presentan un estado regular, lo que indica que, aunque no están en condiciones óptimas, aún mantienen cierto nivel de funcionalidad. Mientras que un 19.0% de las viviendas se encuentran en buen estado. Únicamente un 2.9% de las viviendas se encuentran en muy buen estado.

Cuadro 19: Estado de conservación

Estado de conservación	N° de edificaciones	%
Muy mala	15	14.3%
Mala	27	25.7%
Regular	40	38.1%
Buena	20	19.0%
Muy buena	3	2.9%
TOTAL	105	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 17: Estado de conservación

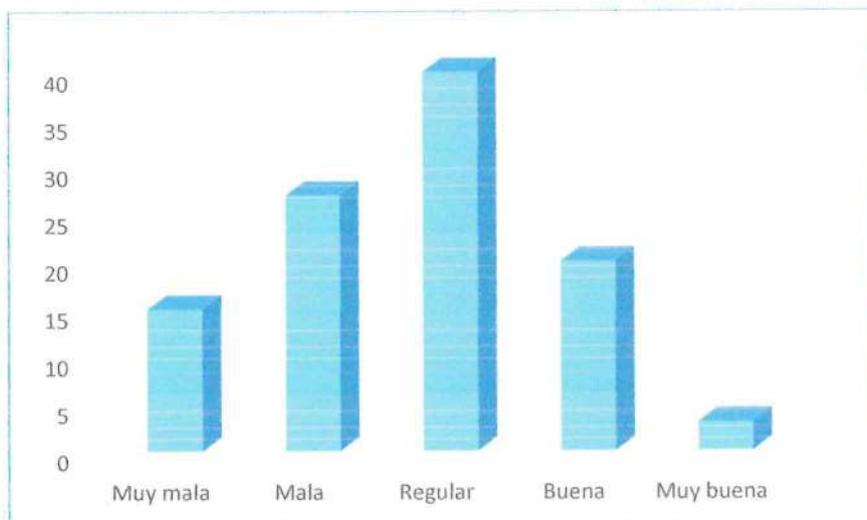


Foto 5: Edificaciones con estado de conservación muy malo y malo.



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



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

2.4.18. Antigüedad de la construcción

La antigüedad de las construcciones en el centro poblado menor de San Carlo Alto muestra una clara predominancia de edificaciones con una antigüedad entre 5 y 9 años, representando el 32.4% del total. Indicando una predominancia de viviendas relativamente nuevas.

Por otro lado, un 27.6% de las viviendas poseen una antigüedad mayor a 20 años. Un 20% de las viviendas poseen una antigüedad entre 15 y 19 años, mientras que un 11.4% de las viviendas poseen una antigüedad entre 10 y 14 años.

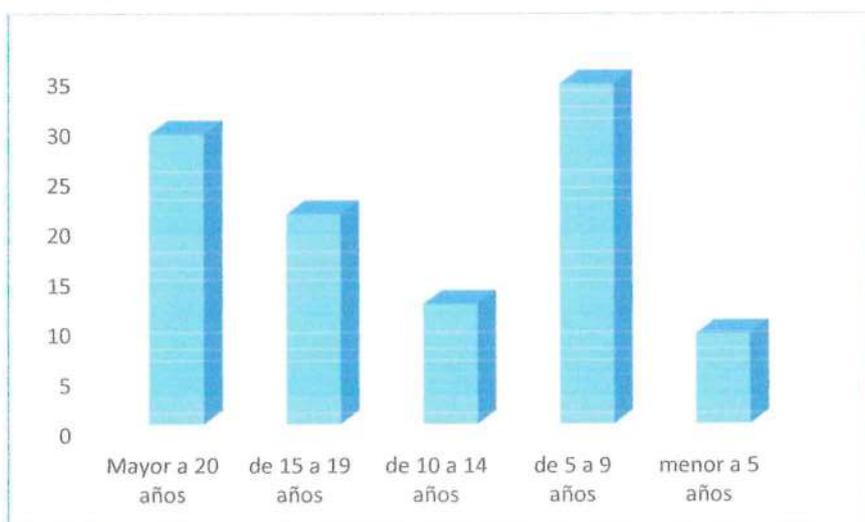
Finalmente, las viviendas más nuevas, con menos de 5 años, alcanzan un 8.6% del total.

Cuadro 20: Antigüedad de la construcción

Antigüedad de la construcción	N° de edificaciones	%
Mayor a 20 años	29	27.6%
de 15 a 19 años	21	20.0%
de 10 a 14 años	12	11.4%
de 5 a 9 años	34	32.4%
menor a 5 años	9	8.6%
TOTAL	105	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 18: Antigüedad de la construcción



2.4.19. Propiedad expuesta

Los datos reflejan que en centro poblado menor de San Carlo Alto la totalidad de las propiedades (100%), están ubicadas en una zona de peligro medio, lo que indica un nivel moderado de vulnerabilidad en la comunidad.

Cuadro 21: Propiedad expuesta

Propiedad expuesta	N° de lotes	%
En zona de peligro muy alto	0	0.0%
En zona de peligro alto	0	0.0%
En zona de peligro medio	105	100.0%
En zona de peligro bajo	0	0.0%
En zona no peligrosa	0	0.0%
TOTAL	105	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 19: Propiedad expuesta



2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

El cuadrángulo de Chincha, dentro del cual se localiza el centro poblado menor de San Carlos Alto, se encuentra ubicado dentro de la unidad morfológica denominada como faja costanera. En dicho cuadrángulo, la unidad más antigua corresponde al Cretáceo, representado por las secuencias volcánicas de la Formación Pucusana, seguido por la Formación Atocongo constituido por calizas y limolitas calcáreas, el Cretáceo superior está comprendido por la Formación Quilmaná. A estas unidades se le sobrepone la Formación Cañete del Pleistoceno, la cual aflora de manera extensa dentro del cuadrángulo de Chincha.

Figura 3: Vista Satelital de la pendiente del C.P.M. San Carlos.



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

2.5.1. GEOLOGÍA

Para el presente informe técnico, se realizó una cartografía local basada en la visita en campo y también tomando en cuenta la información del cuadrángulo de Chincha (hoja 27k4) y las descripciones realizadas por Monge y Montoya (2003).

De acuerdo al cuadrángulo de Chincha, el área de estudio se encuentra localizada sobre las rocas sedimentarias y volcánicas de las formaciones Atocongo, Quilmaná y Cañete; y sobre depósitos aluviales recientes. Esta información se ha validado con las imágenes obtenidas del procesamiento fotogramétrico del sobrevuelo con *Drone*, así como con la inspección *insitu*.

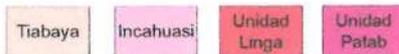
2.5.1.1. Unidades Estratigráficas

La estratigrafía de la región abarca rocas cuyas edades varían desde el Cretácico inferior hasta el Cuaternario, las cuales están constituidas por rocas volcánicas, sedimentarias y por depósitos aluviales (Figura 3 y Mapa 4). De acuerdo a la cartografía 1: 50 000 del cuadrángulo de Chincha, realizada por el INGEMMET, el área de estudio está compuesta, de la más antiguas a la más moderna, por afloramientos de rocas de las formaciones Atocongo, Quilmaná y Cañete, y depósitos aluviales.

Figura 4: Columna estratigráfica generalizada del cuadrángulo de Chincha (Monge y Montoya, 2003).

Eratema	Sistema	Serie	Unidades Litoestratigráficas	Litología	Descripción
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno	Depósitos fluviales, marinos Depósitos eólicos, eluviales Depósitos aluviales		Arenas de playa. Arenas cuarzosas. Arena, limo, cascajo y grava.
		Pleistoceno	Fm. Cañete		Parte superior: conglomerados mal clasificados en una matriz areno-limosa y hacia la parte inferior secuencia de limos y niveles de arenas delgadas a medianas intercalados con niveles de conglomerados.
	NEÓGENO	Mio-plioceno	Fm. Pisco		Areniscas amarillentas y capas delgadas de areniscas limolíticas y areniscas tobáceas.
			Fm. Pocolo		Areniscas líticas feldespáticas de grano medio a grueso, intercalado con lodolitas pardo amarillentas.
MESOZOICO	CRETÁCEO	Superior	Fm. Quilmaná		Fm. Quilmaná superior: andesitas grises afaníticas y porfíricas, a la base se presenta una secuencia de limoarcillitas de color gris oscuro con niveles volcánicos.
			Fm. Huaranguillo		Fm. Huaranguillo superior: areniscas y pelitas en capas medianas, en la parte inferior se presenta una secuencia de andesitas y volcánicos de composición félsica con niveles de lutitas y metavolcánicos.
	Inferior	Fm. Atocongo		Secuencia de calizas y niveles de limolitas calcáreas en capas delgadas.	
		Fm. Pucusana		Secuencia de rocas volcánicas de composición andesítica.	

Batolito de la Costa:



- **Formación Atocongo (Ki-at):**

Esta unidad consiste de calizas de color gris en capas gruesas. Representa la unidad más antigua del área, debido que no ha sido posible observar una unidad infrayacente a esta. Litológicamente está constituida por calizas en capas delgadas a medianas con espesores entre 10 y 20 cm, intercalada con secuencias margosas y limolitas calcáreas en capas delgadas y fisibles con laminación interna paralela (Foto 6). Esta unidad se encuentra interrumpida por las rocas volcánicas de la Fm. Quilmaná; dentro del área puede alcanzar espesores de hasta 120 m.

- **Formación Quilmaná (Kis-q/l):**

De acuerdo con Monge y Montoya (2003), esta unidad se encuentra constituida por rocas volcánicas-sedimentarias seguidas por un predominio de rocas volcánicas y alternancia de lutitas y lutitas pizarrosas, calizas arcillosas silicificadas, limolitas y areniscas con horizontes volcánicos submarinos con pilow lavas. Sin embargo, dentro del área se han reconocido rocas volcánicas efusivas de composición andesítica y dacítica de textura porfírica a afanítica, en capas medianas a gruesas (Foto 7). Estas rocas son de tonalidades grises a gris rojizas por efecto de la meteorización. Esta unidad sobreyace a la Fm. Atocongo y se encuentra cubierta por la Fm. Cañete en relación discordante; dentro del área puede alcanzar espesores de hasta 300 m.

- **Formación Cañete (Qpl-c_s):**

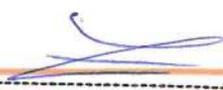
De acuerdo con Salazar et al. (1983), dentro del cuadrángulo de Chincha, la Fm. Cañete está conformada por conglomerados inconsolidados de clastos subredondeados en una matriz areno limosa y una alternancia de clastos con capas de arena de granulometría variada. Esta unidad, dentro de la región, se diferencia en dos unidades (Monge y Montoya, 2003). Sin embargo, en el área de estudio, solo se ha reconocido la unidad superior de la Fm. Cañete, la cual se encuentra constituida por conglomerados inconsolidados mal clasificados, presentan una matriz areno-limosa con ciertos niveles de lentes de sedimentos arenosos de grano medio a grueso y algo de limo (Foto 8). Esta unidad se encuentra cubriendo tanto a las formaciones Atocongo y Quilmaná de manera discordante (Foto 7).

- **Depósito Aluvial 2 (Q-al2):**

Se compone de gravas y bloques subredondeados envueltos en una matriz arenosa, a veces intercalados con lentes de arenas gruesas. Estos depósitos representan el cono de deyección del río Cañete. Sobre estos depósitos se han establecido zonas agrícolas (Foto 9).



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



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

- **Depósito Aluvial 1 (Q-al1):**

Estos depósitos se componen de gravas y bloques subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz arenosa. Estos depósitos están compuestos principalmente por gravas y bloques subangulosos de rocas volcánicas provenientes de la Fm. Quilmaná y por gravas y bloques producto de la removilización de los materiales inconsolidados de la Fm. Cañete. Estos depósitos representan el material situado en la quebrada San Carlos y quebradas adyacentes a esta y sus conos de deyección (Foto 10).

- **Depósito Fluvial (Q-fl):**

Estos depósitos son originados por la acción de procesos fluviales, es decir, está formado por materiales transportados y depositados por las corrientes del río Cañete. Posee tamaño de grano variable, desde arcillas hasta cantos o bloques. Estos depósitos están presentes en las proximidades del río Cañete.

Foto 6: Calizas dispuestas en capas finas a medias de la Fm. Atocongo.



Foto 7: Rocas volcánicas de la Fm. Quilmaná.



Foto 8: Conglomerados inconsolidados de la Fm. Cañete.




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

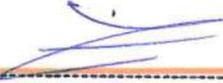

ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA
INGENIERO GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

Foto 9: Depósitos aluviales en la parte baja de la quebrada San Carlos.

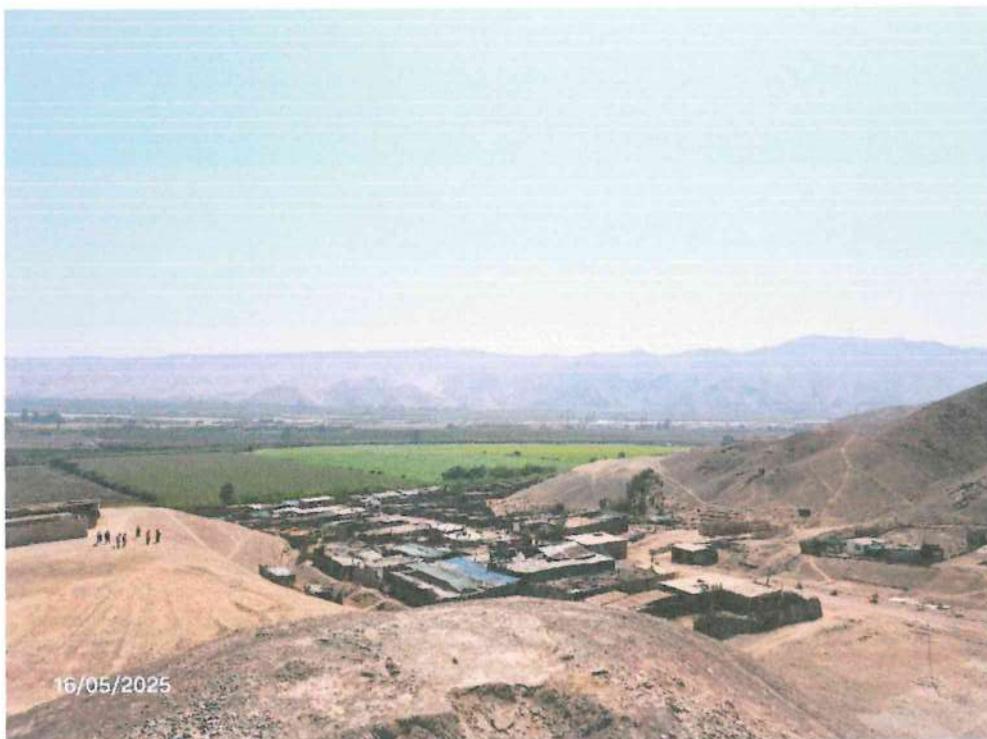
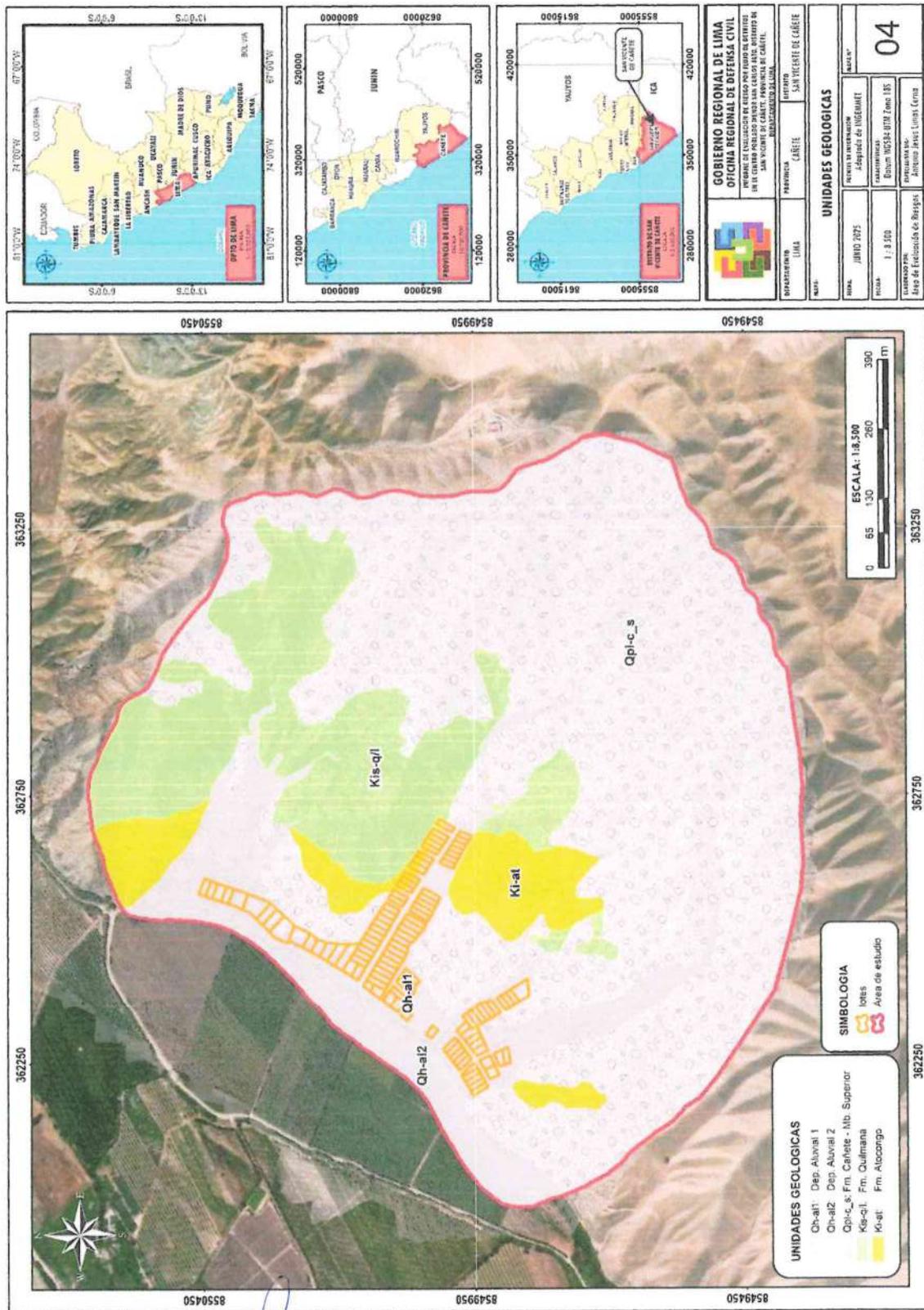


Foto 10: Depósitos aluviales recientes en la quebrada San Carlos.



Mapa 4: Unidades Geológicas



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

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

2.5.2. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, el centro poblado menor de San Carlos Alto se localiza principalmente sobre la unidad geomorfológica de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at). El área de estudio se ubica sobre zonas con un predominio de pendientes suaves ($0^\circ - 5^\circ$) a medias ($5^\circ - 15^\circ$), ver mapas 5 y 6.

En los alrededores, se han identificado colina en rocas sedimentarias (RC-rs), colina en rocas volcánicas (RC-rv), lomada en rocas sedimentarias (RL-rs), vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at), llanura o planicie aluvial (PI-al) y llanura o planicie inundable (PI-i). Las colinas presentan principalmente pendientes muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$), las lomadas presentan pendientes fuertes ($15^\circ - 25^\circ$), mientras que el piedemonte aluvio-torrencial y planicies presentan pendientes suaves ($0^\circ - 5^\circ$) a medias ($5^\circ - 15^\circ$).

Las unidades geomorfológicas reconocidas en las áreas de trabajo y a sus alrededores se detallan a continuación:

- **Colina en rocas volcánicas (RC-rv):**

Son las formaciones más elevadas pero que no sobrepasan los 300 m, constituidas por rocas volcánicas de la Formación Quilmaná. Las colinas presentan principalmente pendientes muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$) y ocasionalmente pudiendo alcanzar pendientes muy escarpadas ($> 45^\circ$).

- **Colina en rocas sedimentarias (RC-rs):**

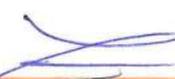
Son las formaciones más elevadas pero que no sobrepasan los 300 m, constituidas por las rocas calcáreas de la Formación Atocongo y por conglomerados y sedimentos semiconsolidados de la Formación Cañete. Las colinas presentan principalmente pendientes muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$) y ocasionalmente pudiendo alcanzar pendientes muy escarpadas ($> 45^\circ$). En algunos sectores, las colinas conformadas por los afloramientos de la Formación Cañete pueden presentar pendientes medias ($5^\circ - 15^\circ$) a fuertes ($15^\circ - 25^\circ$).

- **Lomada en roca sedimentarias (RL-rs):**

Esta unidad geomorfológica está representada por cuerpos alargados asemejándose al lomo de un animal y están constituidas por conglomerados y sedimentos semiconsolidados de la Formación Cañete. Las lomadas presentan principalmente pendientes medias ($5^\circ - 15^\circ$) a fuertes ($15^\circ - 25^\circ$) y ocasionalmente pudiendo alcanzar pendientes muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$).



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



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

- **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 la quebrada San Carlos y quebradas adyacentes a esta y sus conos de deyección. Poseen principalmente pendientes suaves ($0^\circ - 5^\circ$) a medias ($5^\circ - 15^\circ$).

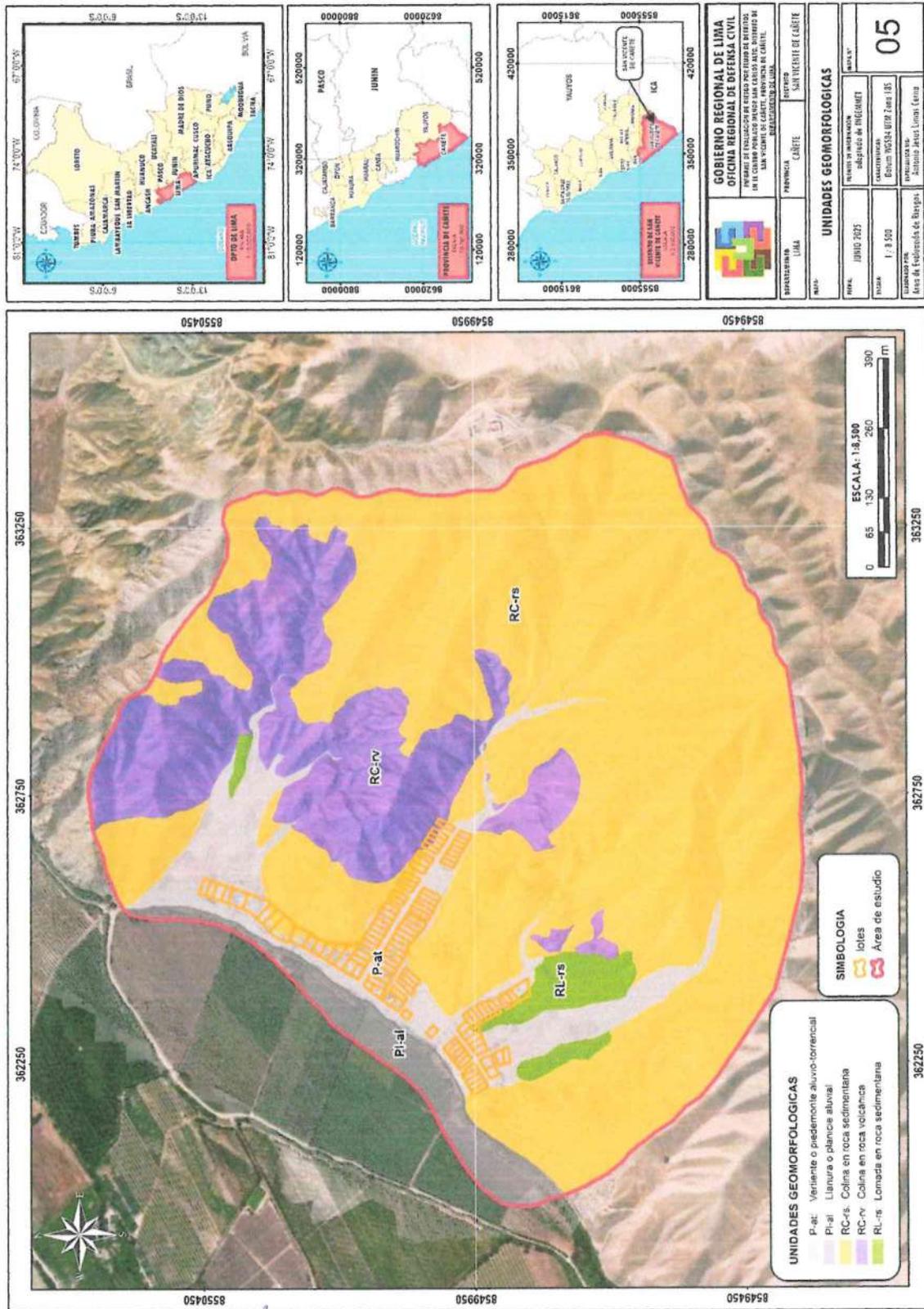
- **Llanura o planicie aluvial (PI-al)**

Esta unidad geomorfológica está conformada por los depósitos que representan el cono de deyección del río Cañete, formadas o modificadas predominantemente por la acción de flujos de agua, los cuales transportan sedimentos. Estas geoformas poseen principalmente pendientes suaves ($0^\circ - 5^\circ$) a medias ($5^\circ - 15^\circ$).

- **Llanura o planicie inundable (PI-i)**

Esta unidad geomorfológica está conformada por los depósitos fluviales del río Cañete, formadas o modificadas predominantemente por la acción de flujos de agua y corresponden a la zona más próxima al cauce actual del río. Estas áreas, en épocas del aumento del caudal del río, tienden a ser inundadas. Estas geoformas poseen principalmente pendientes suaves ($0^\circ - 5^\circ$) llegando a alcanzar pendientes medias ($5^\circ - 15^\circ$).

Mapa 5: Unidades Geomorfológicas



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

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

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 22: Descripción de la pendiente

Pendiente	Rango	Descripción
0° - 5°	Pendiente llano a suave	Áreas de terreno que se extienden principalmente en zonas que corresponden a la llanura o planicie aluvial y también presentes en las partes bajas de las vertientes o piedemontes aluvio-torrencial. Corresponde al 5.83% del área de estudio.
5° - 15°	Pendiente moderada	Área de pendiente predominante en el centro poblado menor San Carlos Alto. Son áreas de terreno que corresponden en su mayoría a la llanura o planicie aluvial, las vertientes o piedemontes aluvio-torrencial y las cumbres de las algunas colinas y lomadas en rocas sedimentarias. Corresponde a un 16.97 % del área de estudio.
15° - 25°	Pendiente fuerte	Área de pendiente predominante que se extienden principalmente en zonas que corresponden a las cumbres y a las quebradas dentro de las zonas de colinas en rocas volcánicas y colinas y lomadas en rocas sedimentarias. Corresponde a un 19.42% del área de estudio.

25° - 45°	Pendiente muy fuerte o escarpada	Área de pendiente predominante que se extienden principalmente en zonas que corresponden a las colinas en rocas volcánicas y colinas en rocas sedimentarias. Corresponde a un 57.57% del área de estudio.
> 45°	Pendiente muy escarpada	Área de pendiente de muy poca presencia dentro de la zona de estudio. Son áreas de terreno que corresponden en su mayoría a las colinas en rocas volcánicas y colinas en rocas sedimentarias. Su presencia representa el 0.21% del total dentro del área de estudio.

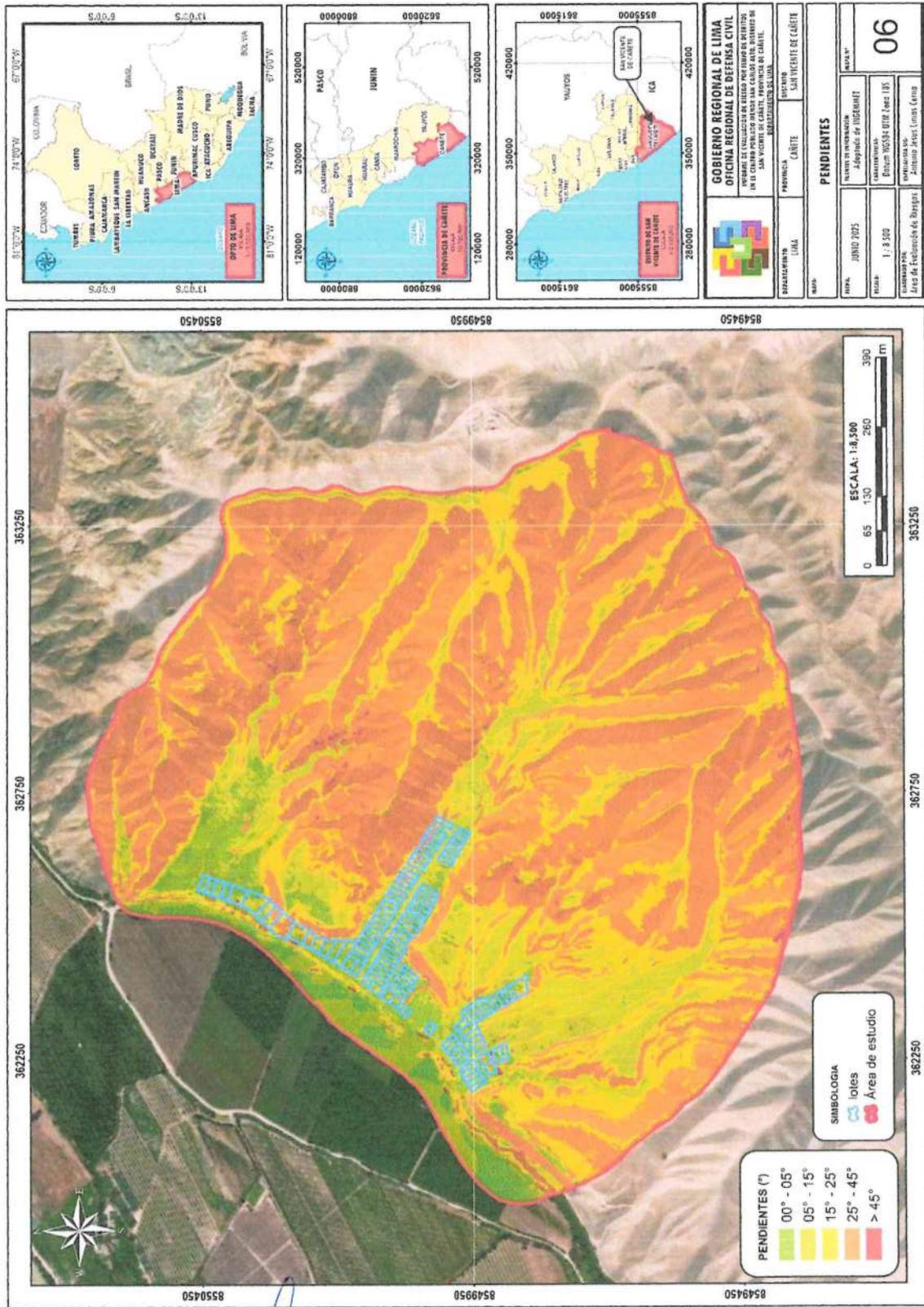


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 008-2020-CENEPRED/J ;



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

Mapa 6: Pendiente



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

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

2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

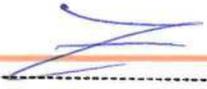
El Perú posee 38 tipos climas, según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - SENAMHI (2020), como resultado de la interacción entre los diferentes factores climáticos que lo afectan y su posición geográfica en el trópico, a la cordillera de los andes, la cual configura una fisiografía 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 San Vicente de Cañete

El distrito de San Vicente de Cañete, presenta un clima de tipo árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado (**E(d)B'**). El tiempo de esta área está determinado en gran medida por el Anticiclón del Pacífico Sur y por factores oceánicos y locales. Se extiende desde la provincia de Cañete al sur hasta la provincia de Barranca al norte, y en esta franja árida se forman estacionalmente, en pequeñas áreas discontinuas, los ecosistemas de "lomas" en las provincias de Cañete, Lima, Huaral y Huaura, desarrolladas por influencia de neblinas y lloviznas invernales, creando un entorno fresco y húmedo en medio del desierto.

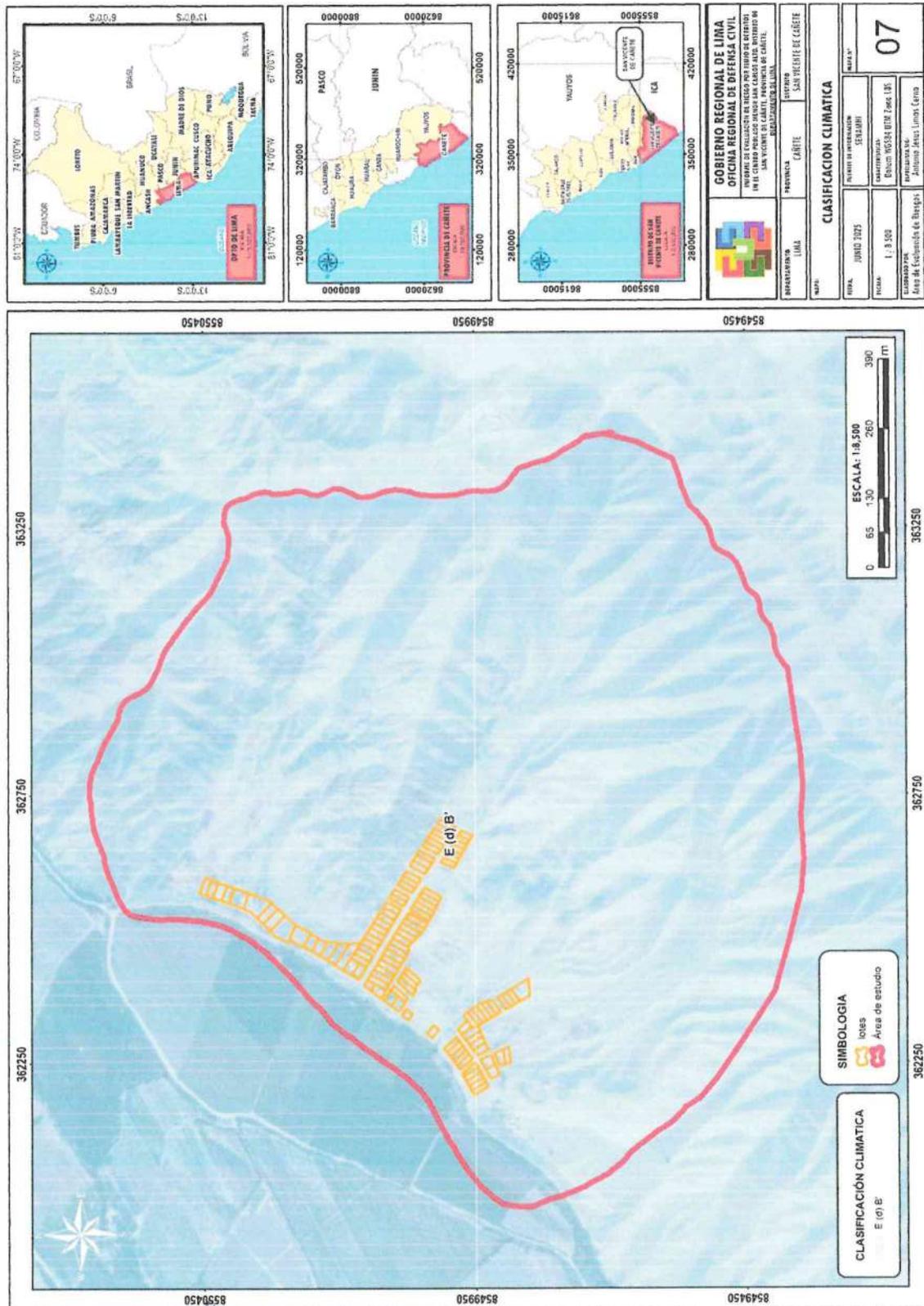


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 008-2020-CENEPRED/J ;



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

Mapa 7: Clasificación climática



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

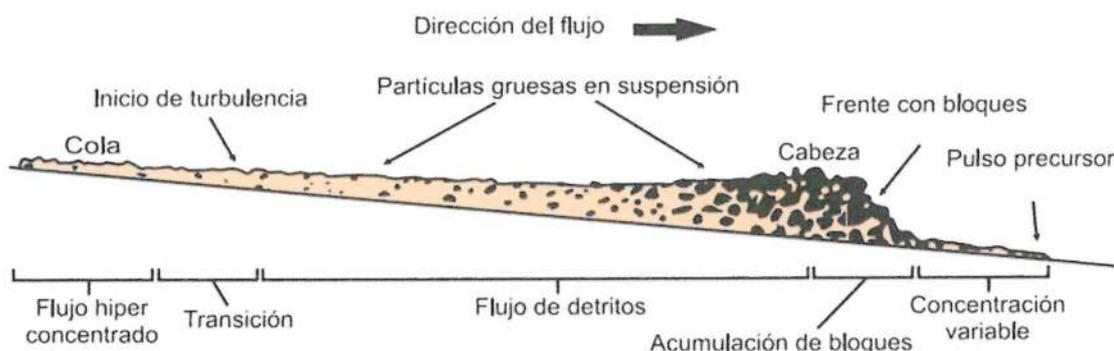
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA
INGENIERO GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

2.5.4.2. LA PRECIPITACIÓN

Las condiciones climáticas, y en particular la precipitación, desempeñan un papel determinante en la generación de flujos de detritos. La intensidad, duración y frecuencia de las lluvias afectan directamente la saturación del suelo, el contenido de agua en los materiales inconsolidados y la presión de poros, los cuales son elementos que controlan la ocurrencia de estos fenómenos. De igual forma, los periodos de precipitaciones extremas pueden detonar respuestas rápidas en laderas inestables, provocando la movilización repentina de materiales.

Los flujos de detritos normalmente se desencadenan cuando lluvias intensas saturan depósitos inconsolidados (depósitos coluviales, depósitos aluviales, entre otros materiales sueltos), reduciendo la resistencia al corte. Estas masas inestables, al mezclarse con agua, adquieren características altamente fluidas y transportan una combinación densa de sedimentos, rocas y agua a gran velocidad ladera abajo. La pendiente del terreno, la disponibilidad de material suelto y el grado de saturación son factores determinantes en el inicio y la magnitud del flujo.

Figura 5: Corte esquemático de un flujo de detritos.

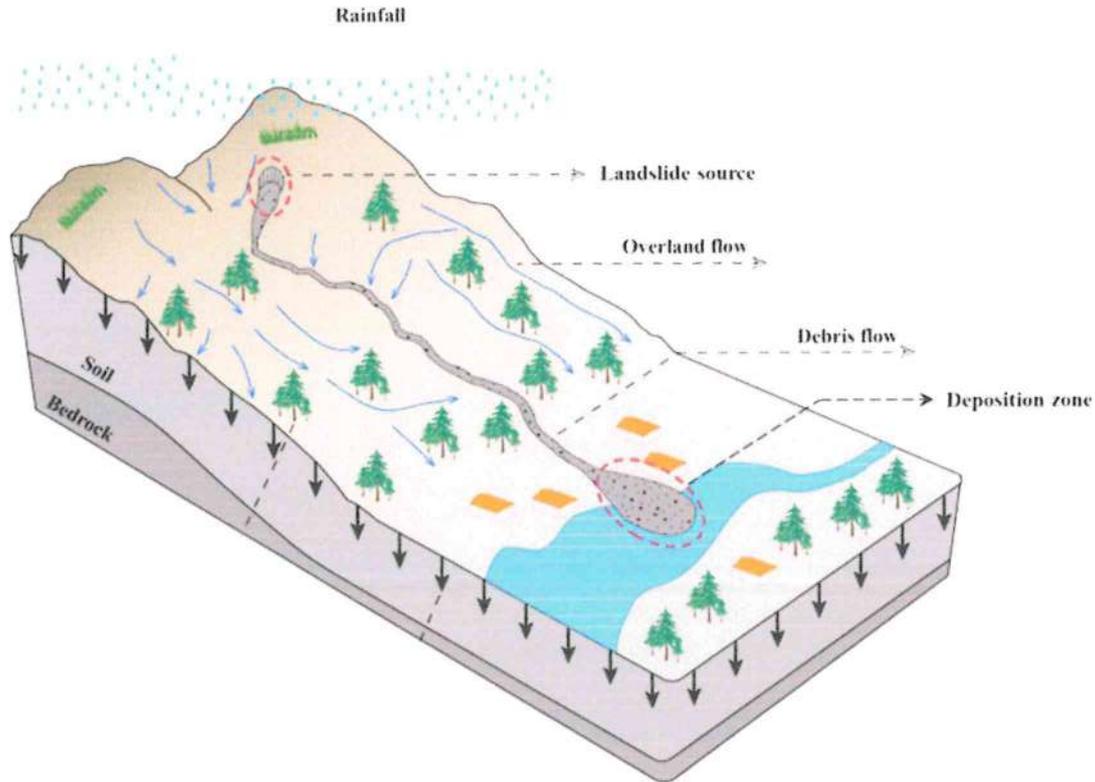


Fuente: Proyecto Multinacional Andino (2007).

Por ejemplo, precipitaciones prolongadas sobre cuencas montañosas con suelos fácilmente saturables pueden generar un exceso de escorrentía superficial, que moviliza rápidamente los materiales no consolidados. La infiltración del agua provoca un aumento en la presión de poros dentro del depósito y reduce significativamente la cohesión y fricción interna del material, facilitando la fluidez del conjunto (Iverson, 1997).

Una vez iniciado, el flujo de detritos puede incorporar más material del cauce o ladera, incrementando su volumen y poder destructivo. Este tipo de fenómeno es altamente dependiente de las condiciones hidrometeorológicas, por lo que las lluvias extremas o anomalías en la distribución estacional de las precipitaciones representan factores de alto riesgo para su ocurrencia.

Figura 6: Esquema de la generación de un flujo de detritos y transporte de sedimentos.



Fuente: Akbar et al. (2025)

Las estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio son la de Cañete y la de Pacaran. Sin embargo, la estación Cañete no cuenta con registros de umbrales ni de precipitaciones absolutas. Por ello, considerando las lluvias que desencadenaron el evento de huayco ocurrido en 2015 en el centro poblado menor San Carlos Alto, se realizó una comparación con el registro histórico de la estación Pacaran, utilizando los umbrales de precipitación como referencia.

Cuadro 23: Umbrales y precipitaciones absolutas- Estación Pacaran.

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación : Pacaran
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 11,2 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	5,3 mm < RR ≤ 11,2 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	3,8 mm < RR ≤ 5,3 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	2,1 mm < RR ≤ 3,8 mm

Fuente: Subdirección de Predicción Climática - SENAMHI

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

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

Gráfico 20: Precipitaciones anuales - Estación Pacaran.

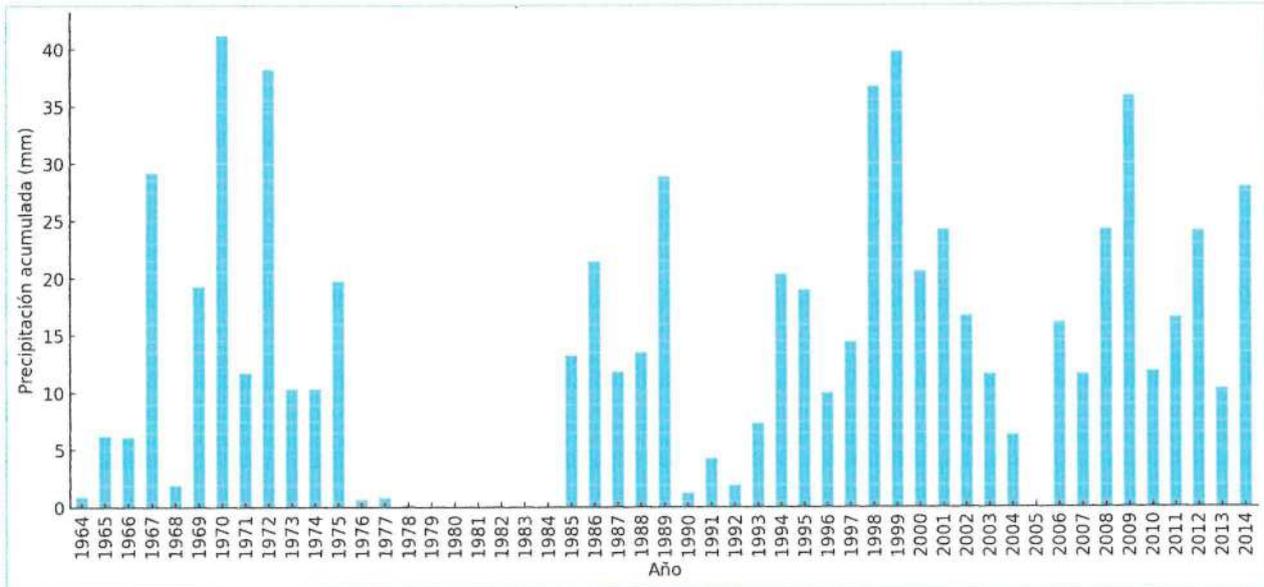


Gráfico 21: Precipitación mensual por año - Estación Pacaran.

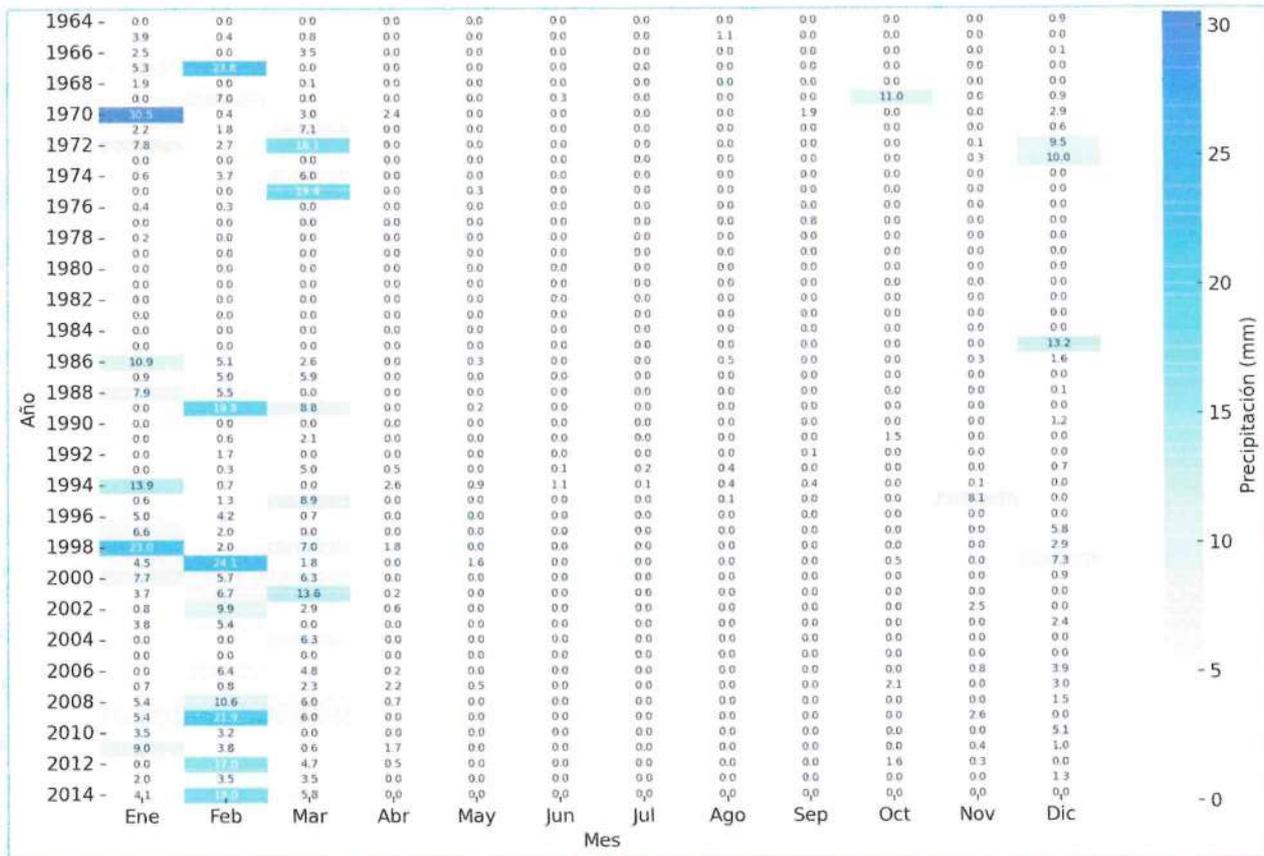


Gráfico 22: Precipitaciones anuales - Estación Cañete

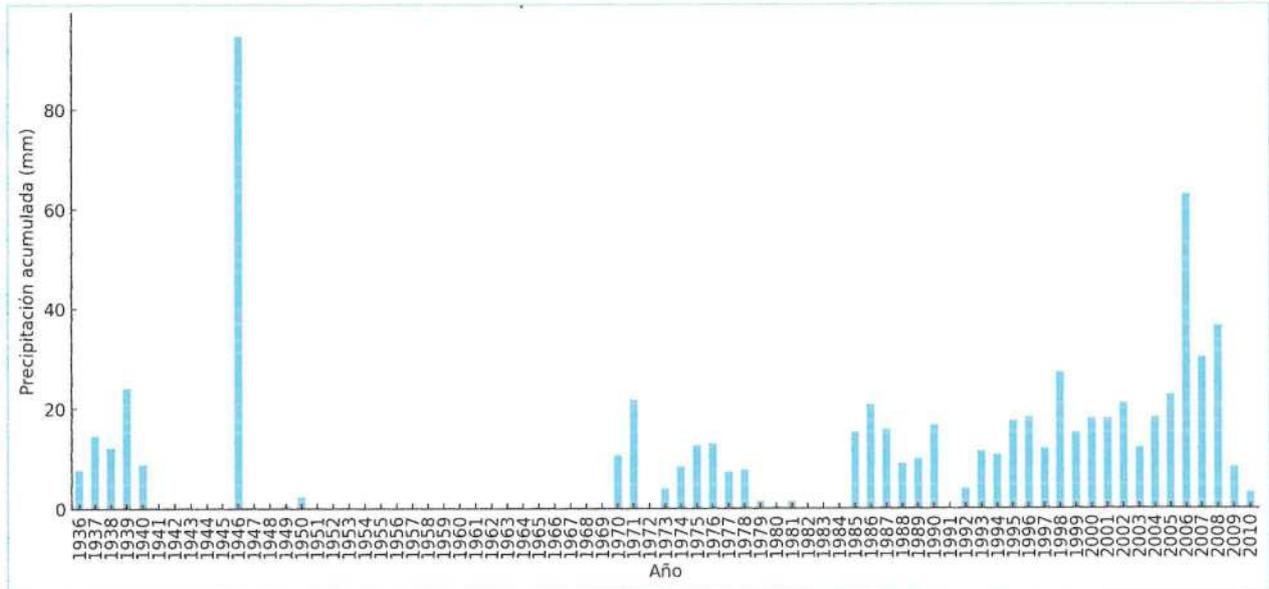
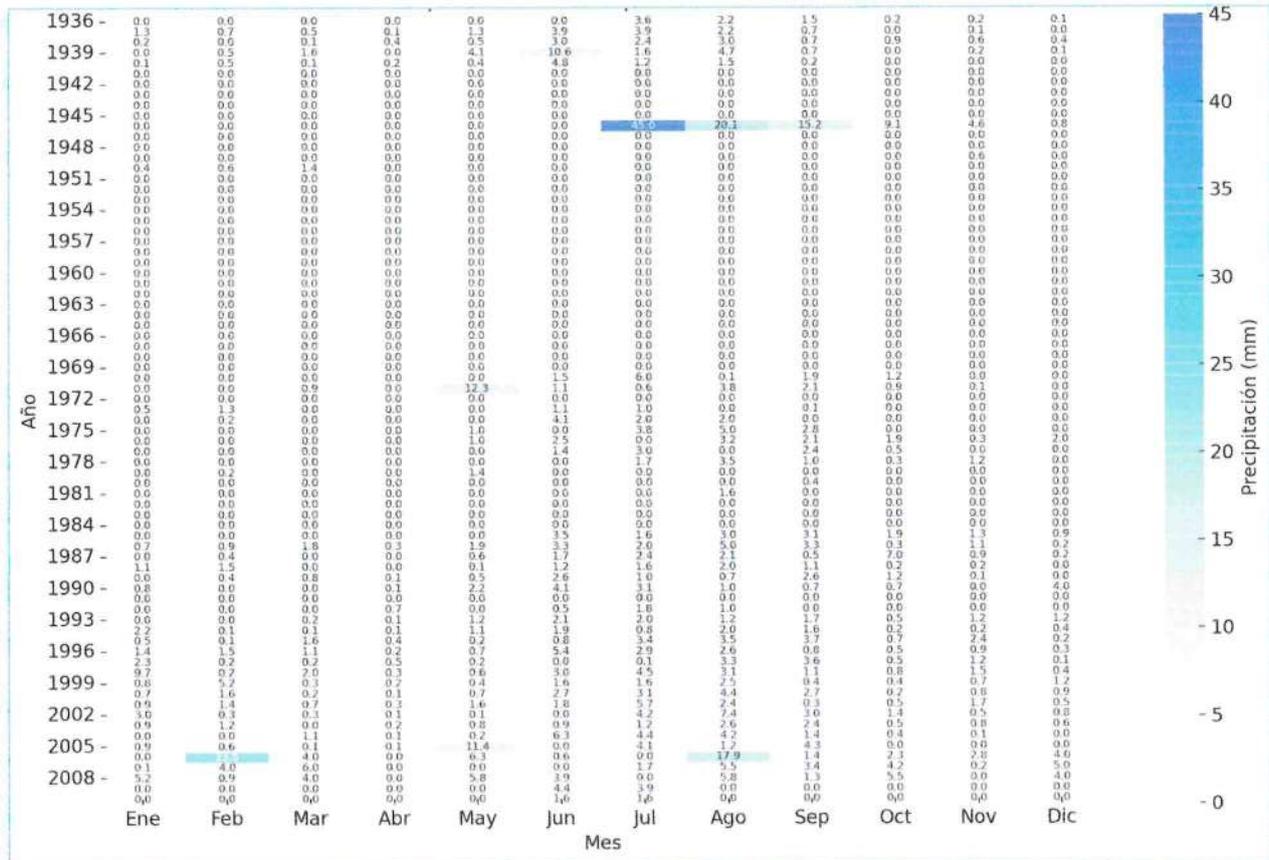


Gráfico 23: Precipitación mensual por año - Estación Cañete.



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

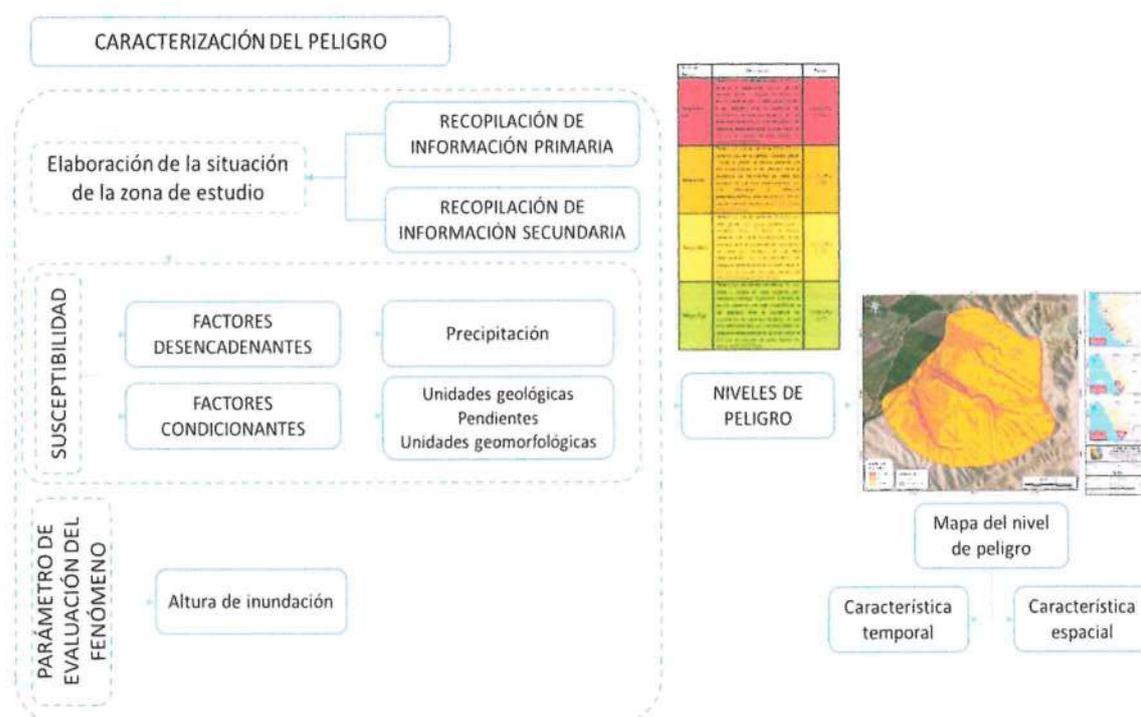
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALA
INGENIERO GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

CAPITULO III – DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA

Para determinar los niveles de peligro por flujo de detritos en el centro poblado menor San Carlos Alto, provincia de Cañete, 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 24: 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)

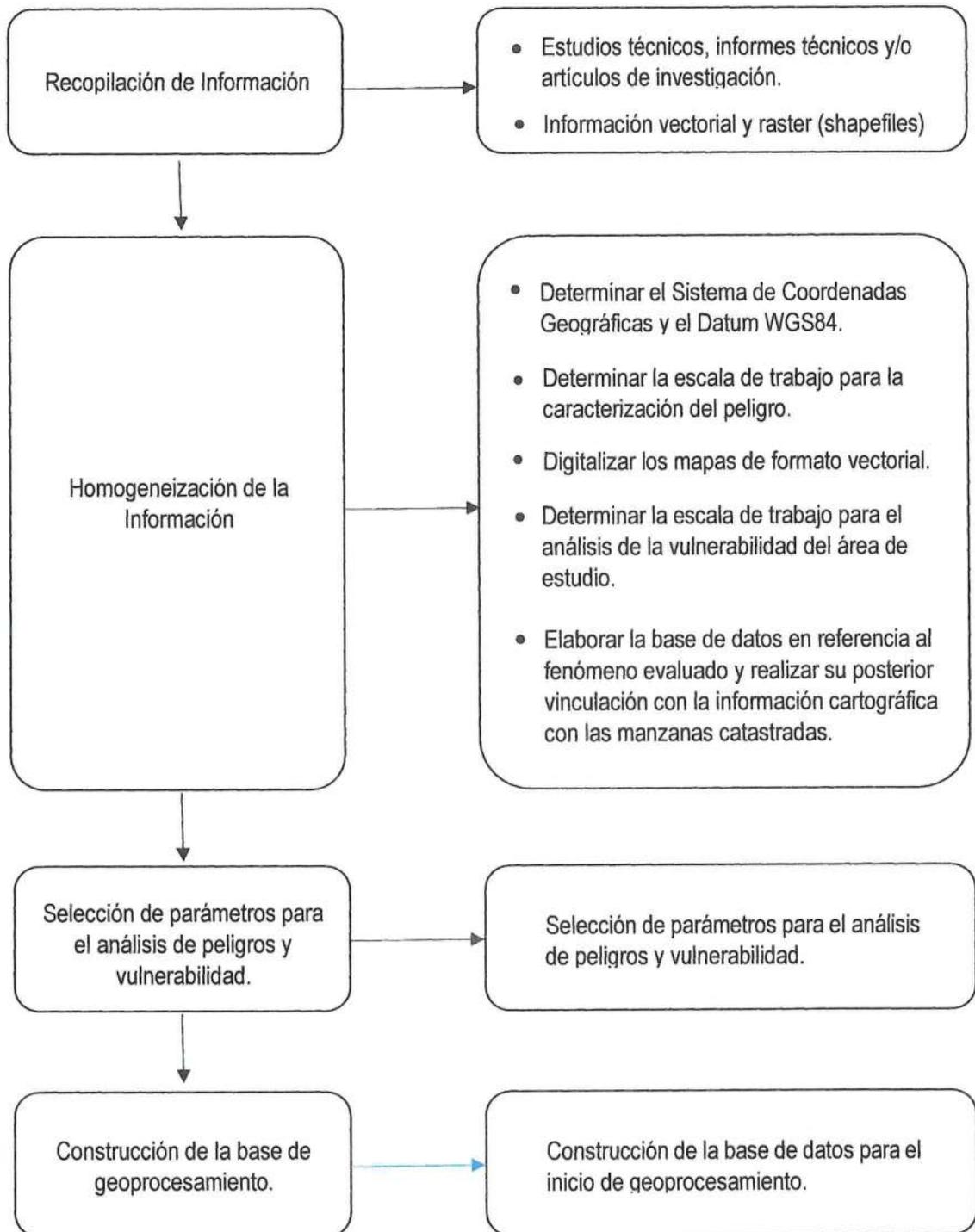
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

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 *drone*.

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

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

Gráfico 25: Flujograma general de procesos de análisis de información



Fuente: Equipo Técnico

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

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

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

La posibilidad de la ocurrencia de eventos de flujos de detritos viene alarmando a la población del centro poblado menor de San Carlos Alto. La zona se concentra en parte baja de una quebrada denominada con el mismo nombre. Dicha zona se encuentra en un constante periodo seco, ante esa situación los pobladores se han asentado en sus márgenes, ignorando el grave peligro al cual se encuentran expuesto ante una activación hidrológica por un evento extremo.

En el mes de enero del año 2015, ocurrió un evento de estas características, dejando 60 personas damnificadas, 135 personas afectadas, 01 herido, 12 viviendas destruidas y 27 viviendas afectadas (COEN, 2015). Sin embargo, de acuerdo al relato de los pobladores, un evento similar también ocurrió hace aproximadamente 50 años.

El Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA) presentaron el informe denominado “**Identificación de poblaciones vulnerables por activación de quebradas 2015 – 2016**”, dicho informe tuvo como objetivo principal realizar el mapeo de zonas aledañas pobladas a quebradas propensas a activarse ante precipitaciones extremas. Con la información generada se incluyó a la quebrada San Carlos y su localidad como zona vulnerable.

Por otro lado, Chacaltana (2023) realizó un estudio en el cual calcula los niveles de riesgo, concluyendo que el centro poblado menor San Carlos tiene un total de 27 lotes en riesgo medio y 79 en un riesgo alto. Finalmente, propone la implementación de barreras dinámicas y diques con geotextil como medidas estructurales, y la capacitación constante e identificación de zonas seguras como medida no estructural

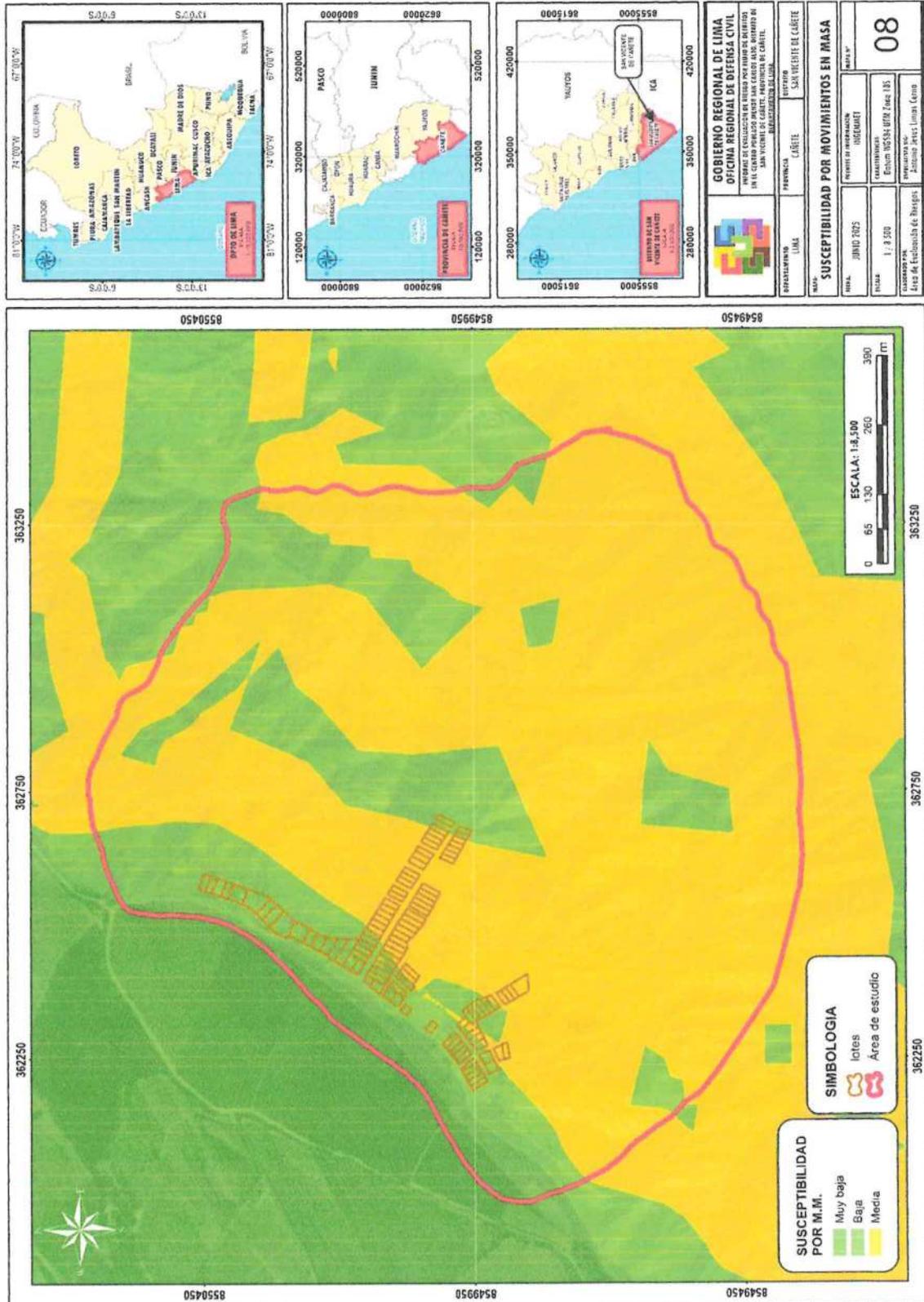


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 008-2020-CENEPREDIJ ;



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

Mapa 8: Susceptibilidad por movimientos de masas (INGEMMET)



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

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

Foto 11: Identificación del material acumulado en la quebrada San Carlos.



Foto 12: Viviendas localizadas en la quebrada San Carlos.



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



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

Foto 13: Zona con acumulación de material producto de evento de flujo de detritos pasado.



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 constante 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

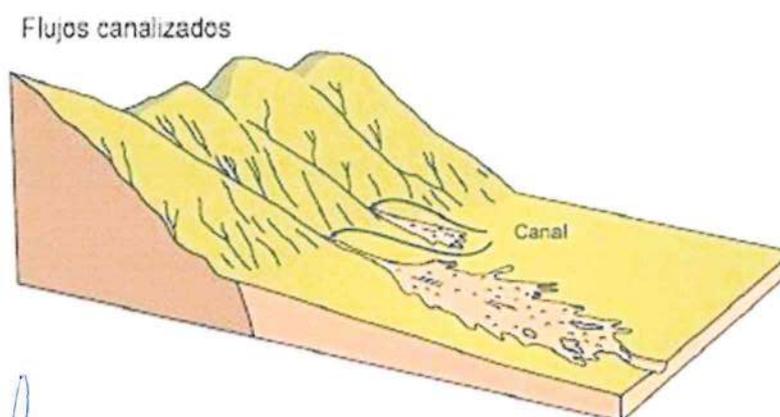
estructura geológica, el contenido de humedad del suelo y en muchos casos de la influencia antrópica (Crozier, 1999; Glade et al., 2000; Saito et al., 2017). Conceptualmente los movimientos en masa se dividen en: caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, propagaciones laterales, reptaciones; se describe 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 cantidad de requisitos que debe cumplir el equipamiento a utilizar y la falta de fiabilidad en las lecturas de los instrumentos.

Flujo de Detritos

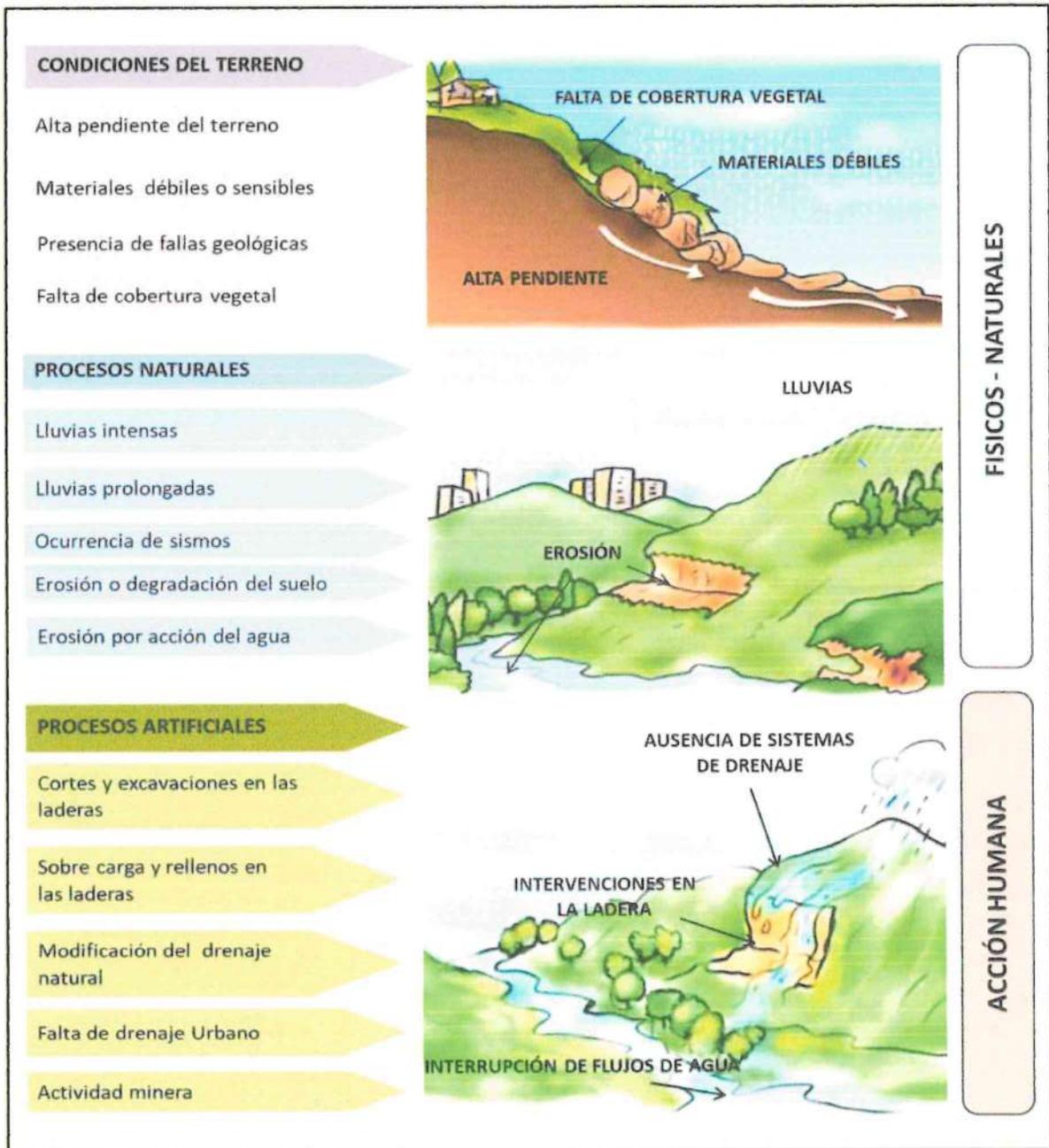
Los flujos de detritos son uno de los procesos de remoción en masa más destructivos en todo el mundo, dado que se generan en las zonas montañosas y se depositan en abanicos aluviales o llanuras aluviales ocupadas por asentamientos humanos (Sepúlveda et al., 2016). Los flujos de detritos, también conocidos en el Perú como "huaico", es un tipo de movimiento en masa, donde una mezcla saturada de rocas, sedimentos, agua y a veces materia orgánica, se desplaza rápidamente pendiente abajo, con un comportamiento como el de un fluido. Estos flujos son conocidos por su gran capacidad destructiva y los cuales son muy recurrentes en las regiones andinas como Perú.

Figura 7: Esquema de un Flujo de detritos canalizados.



Fuente: Extraído de Proyecto Multinacional Andino (2007).

Figura 8: Factores que propician los movimientos en masa



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

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

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 24: Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Umbrales de Precipitación	Pendiente	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas

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 los umbrales de precipitaciones de la estación meteorológica Pacarán, elaborados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología- SENAMHI.

Cuadro 25: Factor desencadenante

DESENCADENANTE	Peso Ponderado
Umbral de Precipitación	1.000

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 26: Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación

Umbral de Precipitación	RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)
RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)	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 27: Matriz de normalización del parámetro precipitación

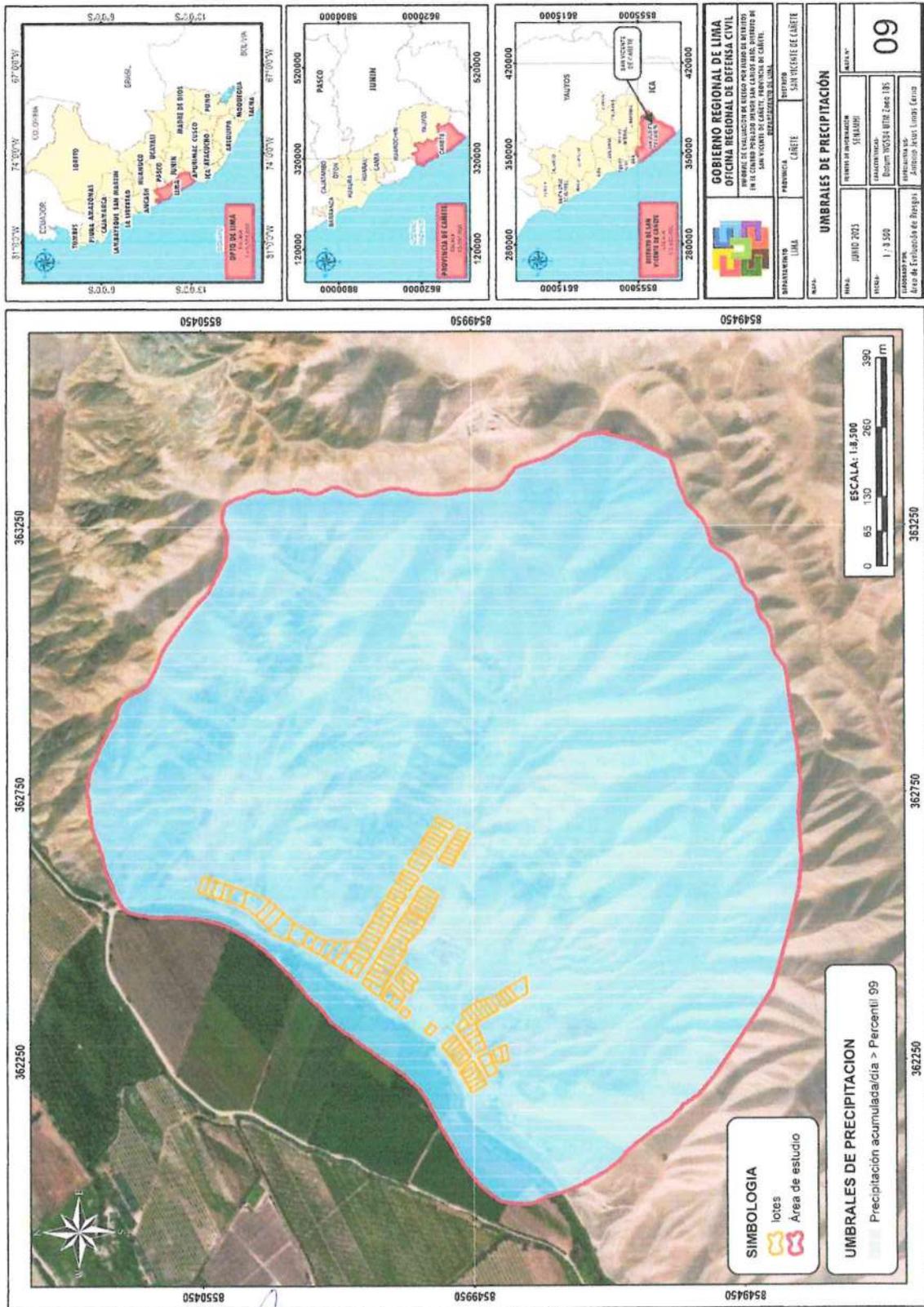
Umbral de Precipitación	RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)	Vector Priorización
RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 28: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación.

IC	0.061
RC	0.054

Mapa 9: Precipitaciones



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 29: Factores condicionantes

CONDICIONANTES	Peso Ponderado
Pendiente	0.581
Unidades Geomorfológicas	0.309
Unidades Geológicas	0.110

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 30: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes

CONDICIONANTES	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOLÓGICAS
PENDIENTE	1.00	2.00	5.00
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.50	1.00	3.00
UNIDADES GEOLÓGICAS	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 31: Matriz de normalización de factores condicionantes

CONDICIONANTES	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOLÓGICAS	Vector Priorización
PENDIENTE	0.588	0.600	0.556	0.581
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.294	0.300	0.333	0.309
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 32: 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 33: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Deposito Aluvial 1	Deposito Aluvial 2	Formación Cañete	Formación Quilmaná	Formación Atocongo
Deposito Aluvial 1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Deposito Aluvial 2	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Formación Cañete	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Formación Quilmaná	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Atocongo	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.84	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 34: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Deposito Aluvial 1	Deposito Aluvial 2	Formación Cañete	Formación Quilmaná	Formación Atocongo	Vector Priorización
Deposito Aluvial 1	0.56	0.62	0.59	0.43	0.36	0.511
Deposito Aluvial 2	0.19	0.21	0.23	0.31	0.28	0.243
Formación Cañete	0.11	0.10	0.12	0.18	0.20	0.143
Formación Quilmaná	0.08	0.04	0.04	0.06	0.12	0.068
Formación Atocongo	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.035

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de unidades geológicas.

IC	0.049
RC	0.044

b) Parámetro: Pendiente

Cuadro 36: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.

PENDIENTES	Entre 5° - 15°	Entre 15° - 25°	Entre 25° - 45°	Mayor a 45°	0° a 5°
Entre 5° - 15°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Entre 15° - 25°	0.33	1.00	4.00	5.00	7.00
Entre 25° - 45°	0.20	0.25	1.00	2.00	3.00
Mayor a 45°	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
0° a 5°	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.59	10.83	15.50	22.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.09	0.06	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 37: Matriz de normalización del parámetro pendiente

PENDIENTES	Entre 5° - 15°	Entre 15° - 25°	Entre 25° - 45°	Mayor a 45°	0° a 5°	Vector Priorización
Entre 5° - 15°	0.560	0.653	0.462	0.452	0.409	0.507
Entre 15° - 25°	0.187	0.218	0.369	0.323	0.318	0.283
Entre 25° - 45°	0.112	0.054	0.092	0.129	0.136	0.105
Mayor a 45°	0.080	0.044	0.046	0.065	0.091	0.065
0° a 5°	0.062	0.031	0.031	0.032	0.045	0.040

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 38: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente.

IC	0.034
RC	0.031

c) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 39: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Llanura o planicie aluvial	Lomada en roca sedimentaria	Colina en roca volcánica	Colina en roca sedimentaria
vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	1.00	3.00	6.00	7.00	8.00
Llanura o planicie aluvial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Lomada en roca sedimentaria	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Colina en roca volcánica	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Colina en roca sedimentaria	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.77	4.68	10.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 40: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	Llanura o planicie aluvial	Lomada en roca sedimentaria	Colina en roca volcánica	Colina en roca sedimentaria	Vector Priorización
vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.57	0.64	0.57	0.43	0.33	0.508
Llanura o planicie aluvial	0.19	0.21	0.28	0.31	0.29	0.257
Lomada en roca sedimentaria	0.09	0.07	0.09	0.18	0.21	0.131
Colina en roca volcánica	0.08	0.04	0.03	0.06	0.13	0.068
Colina en roca sedimentaria	0.07	0.03	0.02	0.02	0.04	0.036

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de unidades geomorfológicas.

IC	0.075
RC	0.067

Cuadro 42: Matriz de peligro

FACTORES CONDICIONANTES (FC) 0.65								FACTOR DESENCADENANTE (FD) 0.35			
PENDIENTES		UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		UNIDADES GEOLÓGICAS		VALOR	PESO	PRECIPITACIÓN		VALOR	PESO
Pdesc	Ppar (5)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc	Ppar (4)			Pdesc	Ppar (4)		
0.511	0.581	0.507	0.309	0.508	0.110	0.509	0.65	0.503	1.000	0.503	0.35
0.243	0.581	0.283	0.309	0.257	0.110	0.257	0.65	0.260	1.000	0.260	0.35
0.143	0.581	0.105	0.309	0.131	0.110	0.130	0.65	0.134	1.000	0.134	0.35
0.068	0.581	0.065	0.309	0.068	0.110	0.067	0.65	0.068	1.000	0.068	0.35
0.035	0.581	0.040	0.309	0.036	0.110	0.037	0.65	0.035	1.000	0.035	0.35

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 43: Matriz de susceptibilidad

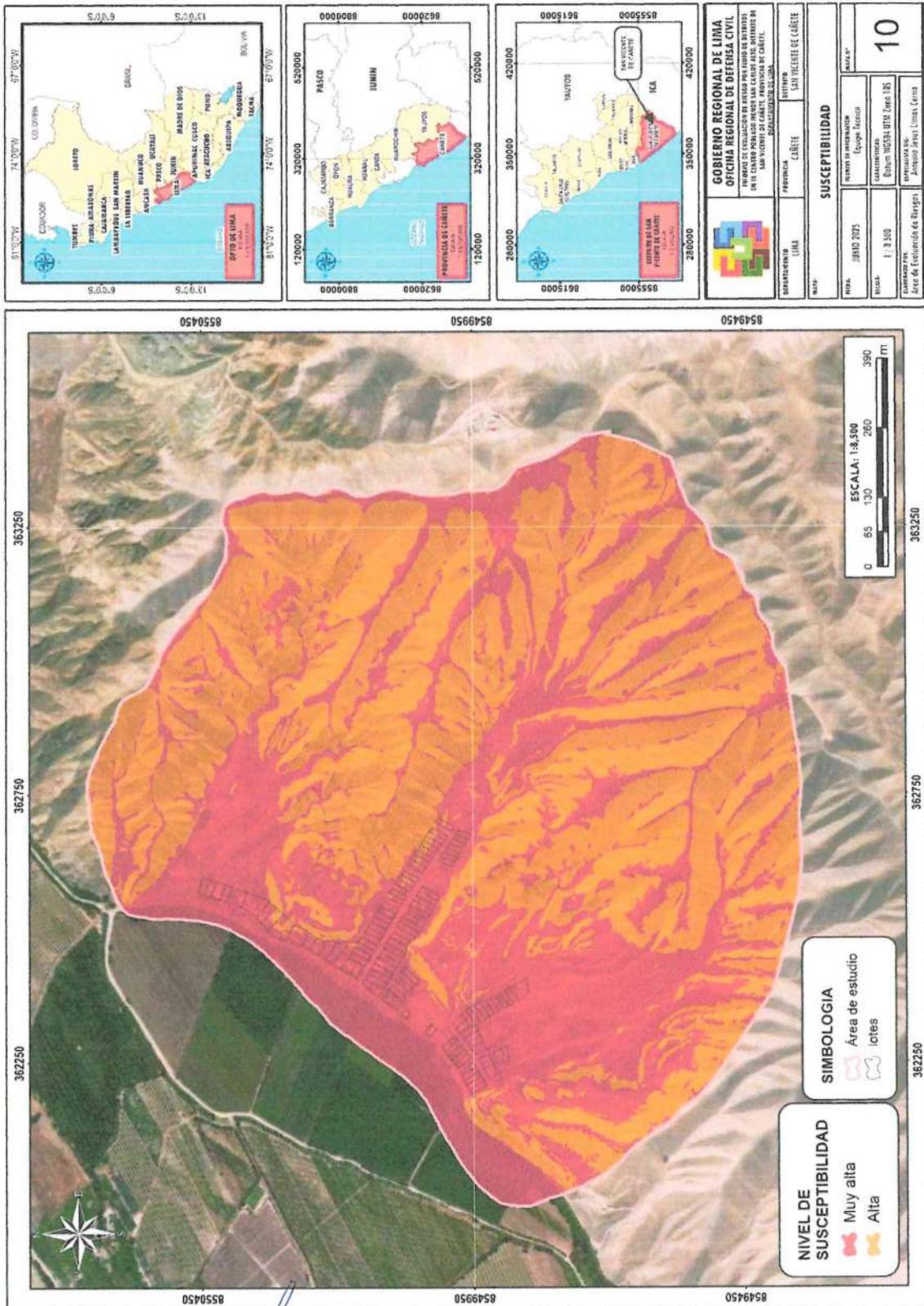
FACTORES CONDICIONANTES (FC) 0.65		FACTOR DESENCADENANTE (FD) 0.35		SUSCEPTIBILIDAD (S) 0.40	
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO
0.509	0.65	0.503	0.35	0.507	0.40
0.257	0.65	0.260	0.35	0.258	0.40
0.130	0.65	0.134	0.35	0.131	0.40
0.067	0.65	0.068	0.35	0.067	0.40
0.037	0.65	0.035	0.35	0.036	0.40

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 44: Susceptibilidad

Niveles de Susceptibilidad			Niveles de susceptibilidad
0.258	$\leq S \leq$	0.507	MUY ALTO
0.131	$\leq S <$	0.258	ALTO
0.067	$\leq S <$	0.131	MEDIO
0.036	$\leq S <$	0.067	BAJO

Mapa 10: Susceptibilidad



3.6. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Para el presente caso, se ha considerado como parámetro de evaluación a la altura de inundación. La cual ha sido calculada de la siguiente manera:

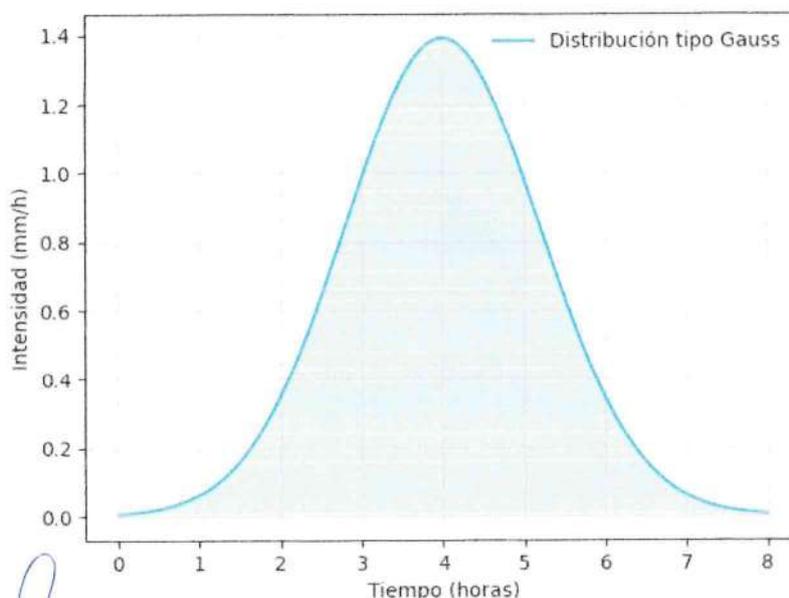
- **Modelamiento del flujo de detritos con HEC-RAS**

En el presente análisis se estudia un evento hipotético de precipitación registrado en la quebrada sobre la cual se encuentra asentado el centro poblado menor San Carlos Alto, cuya cuenca posee una extensión aproximada de 140 hectáreas. El escenario seleccionado contempla una precipitación acumulada de 43 mm ocurrida en un intervalo de cuatro horas. Para cuantificar la magnitud del aporte hídrico generado, la precipitación se convirtió a volumen, obteniéndose una profundidad equivalente de 0,043 m que, aplicada al área de captación de aproximadamente 1 400 000 m², genera un caudal total estimado de 4.18 m³/s.

Además, suponiendo que las precipitaciones se ajustan a una distribución estadística normal, se propone modelar el comportamiento del caudal mediante una curva gaussiana. El caudal pico estimado, obtenido bajo estas condiciones, alcanza un valor de 1.4 m³/s dos horas después de iniciado el evento, con una desviación estándar de 1.2, lo cual refleja adecuadamente la variabilidad temporal en el escurrimiento.

Estos parámetros constituyen información esencial para la calibración de modelos hidráulicos, destinados a simular la evolución y propagación del flujo de detritos. Dicha simulación permite evaluar con precisión las velocidades, profundidades, y riesgos asociados en sectores críticos del cauce, facilitando así la planificación y ejecución de medidas preventivas frente a posibles eventos extremos.

Figura 9: Distribución de las precipitaciones en un periodo de 4 horas.



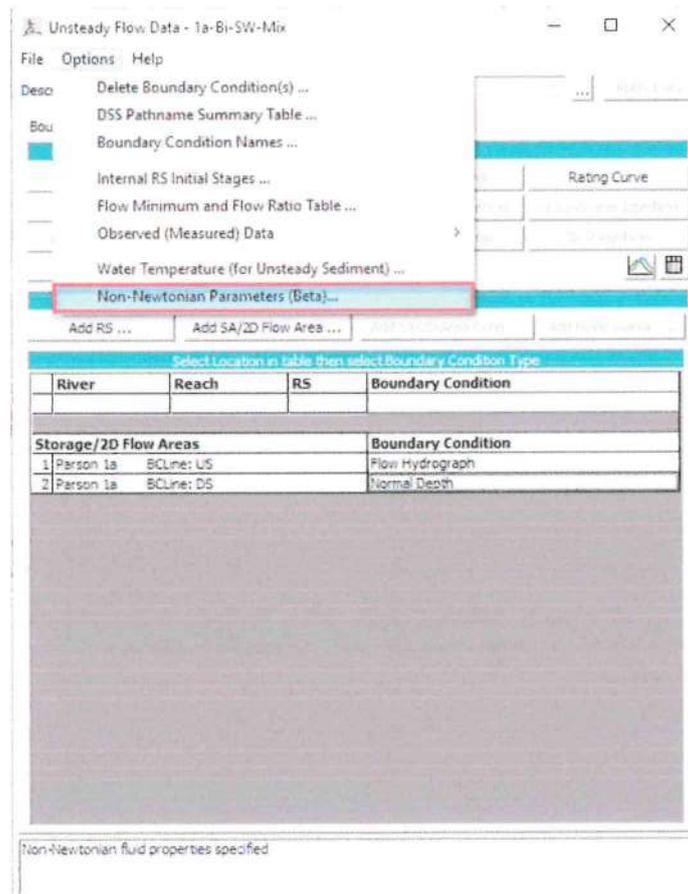
Fuente: Equipo Técnico

Los flujos de detritos son mezclas densas de agua, sedimentos y rocas que fluyen por laderas o cauces. En el software HEC-RAS se adaptan las ecuaciones hidráulicas mediante la incorporación de una fricción adicional que representa su comportamiento más denso y viscoso.

Existe una variedad de enfoques para simular fluidos no newtonianos, incluidos los enfoques monofásicos y multifásicos. Actualmente, HEC-RAS emplea enfoques monofásicos que modelan el comportamiento de estos fluidos mediante modelos reológicos, es decir, relaciones tensión-deformación.

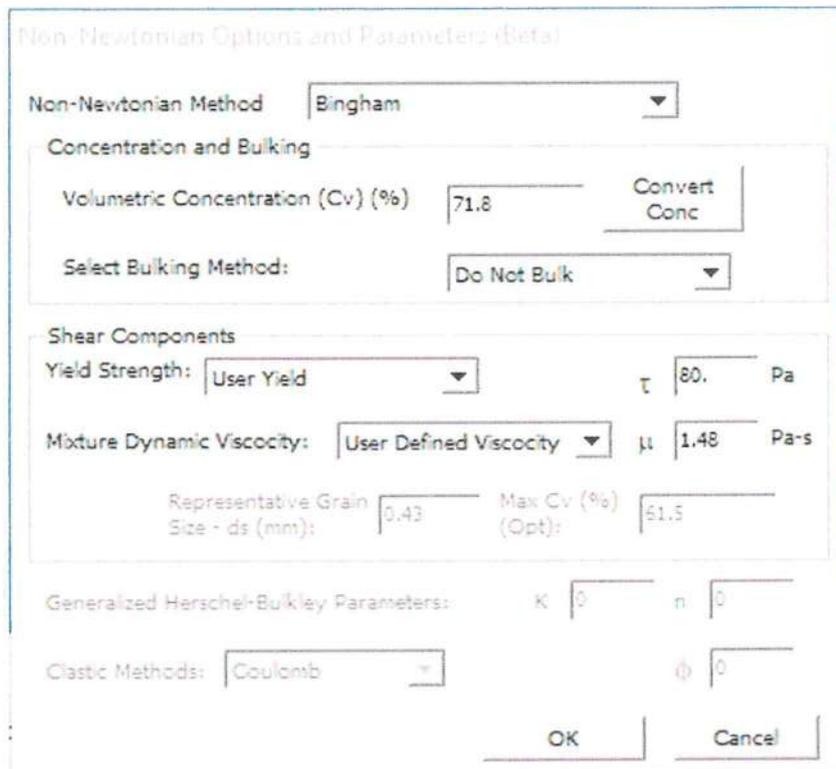
HEC-RAS puede incorporar efectos no newtonianos en simulaciones de flujo inestable, tanto en modelos 1D como 2D. Sin embargo, la versión actual de este software no incluye la posibilidad de simular efectos no newtonianos en flujo constante o cuasi inestable, siendo esta una característica disponible únicamente en el editor de flujo inestable. Estos parámetros y consideraciones constituyen información esencial para la calibración y validación de modelos hidráulicos destinados a evaluar las velocidades, profundidades y riesgos asociados en sectores críticos del cauce, permitiendo así la planificación y ejecución de medidas preventivas frente a potenciales eventos extremos.

Figura 10: Interfaz gráfica para el modelamiento en HEC-RAS.



Fuente: <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasmoddebris>

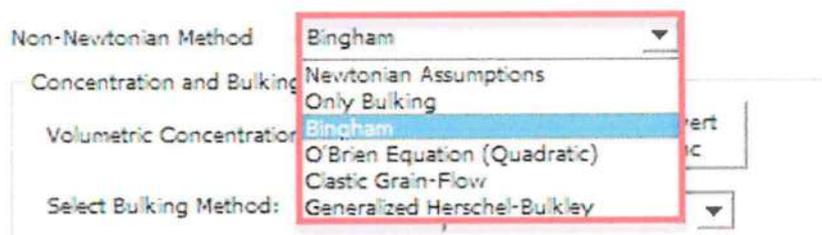
Figura 11: Interfaz gráfica de los parámetros considerados para el modelamiento en HEC-RAS.



Fuente: <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasmoddebris>

El software HEC-RAS incluye cinco métodos adicionales:

Figura 12: Selección del método de modelamiento de fluido no newtoniano..



Fuente: <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasmoddebris>

Para el presente estudio se utilizó el método de Bingham. La ecuación de Bingham es frecuentemente empleada en la simulación de flujos hiperconcentrados y flujos de lodo. En principio, estos flujos con menor concentración podrían ajustarse mejor a modelos lineales; sin embargo, la simplicidad relativa del modelo de Bingham facilita considerablemente su calibración. Además, al contar con menos parámetros libres, presenta menor vulnerabilidad frente a problemas de equifinalidad, por lo que ha

demostrado resultados satisfactorios en flujos de detritos con concentraciones más elevadas, tanto en ensayos de laboratorio como en aplicaciones de campo.

El modelo de Bingham únicamente requiere la definición de tres parámetros por parte del usuario: concentración volumétrica, límite elástico (intersección con el eje tensión-deformación) y viscosidad dinámica de la mezcla (pendiente de la curva tensión-deformación).

- **Concentración volumétrica:**

La concentración volumétrica es el primer parámetro que debe ser estimado. La mayoría de modelos no newtonianos son altamente sensibles a esta concentración. En este estudio se estableció una concentración volumétrica del 51.68%.

- **Límite elástico:**

Tanto los modelos reológicos lineales como no lineales requieren definir un límite elástico. Matemáticamente, corresponde al punto de intersección con el eje de tensiones en la relación tensión-deformación. Conceptualmente, representa el intervalo de esfuerzos bajo el cual la mezcla permanece inmóvil. En este estudio se utilizó un límite elástico de 1000 Pa.

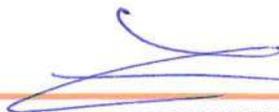
- **Viscosidad dinámica de la mezcla:**

La viscosidad dinámica de la mezcla, también denominada "viscosidad cargada de sedimentos", es la propiedad que define la resistencia al flujo de la mezcla analizada. Los programas HEC-RAS y DebrisLib emplean modelos monofásicos para la simulación de flujos de lodo y detritos, los cuales no diferencian explícitamente entre la dinámica de fluidos y sólidos, sino que asumen la mezcla como un fluido homogéneo. De esta manera, dichos modelos consideran el efecto de la fracción sólida mediante la modificación de las propiedades del fluido, en especial la viscosidad. En este análisis se utilizó una viscosidad dinámica de 5 Pa·s.

Los pasos seguidos para el modelamiento del flujo de detritos con el HEC-RAS pueden ser resumidos con el siguiente gráfico del flujo metodológico:

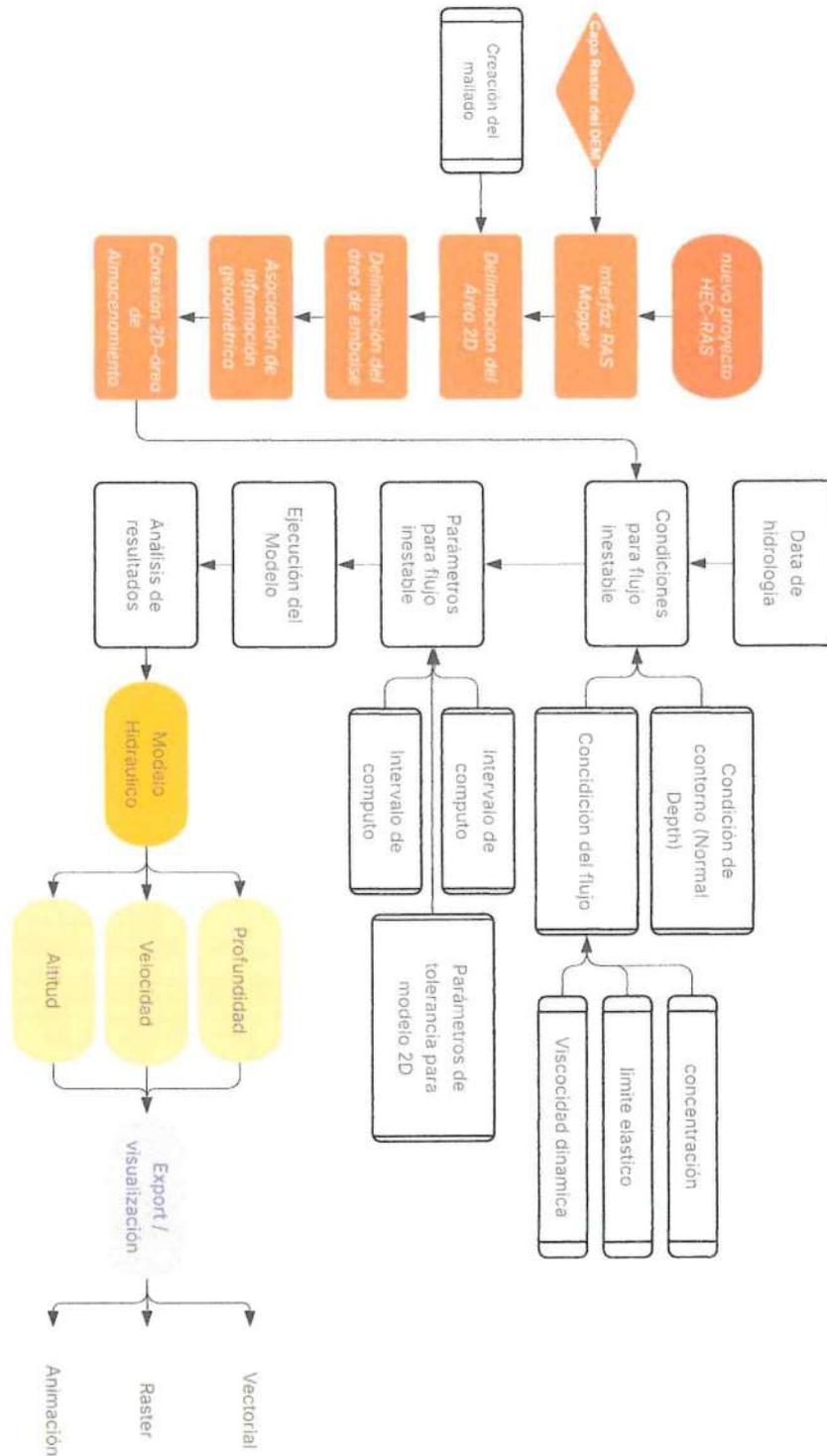


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPRED/J ;



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

Figura 13: Flujograma del modelamiento del flujo de detritos.



Fuente: Equipo Técnico

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 45: Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de inundación

ALTURA DE INUNDACIÓN	> 2 m	1.5 - 2 m	1 - 1.5 m	0.5 - 1 m	< 0.5 m
> 2 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1.5 - 2 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
1 - 1.5 m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
0.5 - 1 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< 0.5 m	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 46: Matriz de normalización del parámetro Altura de inundación

ALTURA DE INUNDACIÓN	> 2 m	1.5 - 2 m	1 - 1.5 m	0.5 - 1 m	< 0.5 m	Vector Priorización
> 2 m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1.5 - 2 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
1 - 1.5 m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
0.5 - 1 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< 0.5 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 47: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Altura de inundación.

IC	0.061
RC	0.054

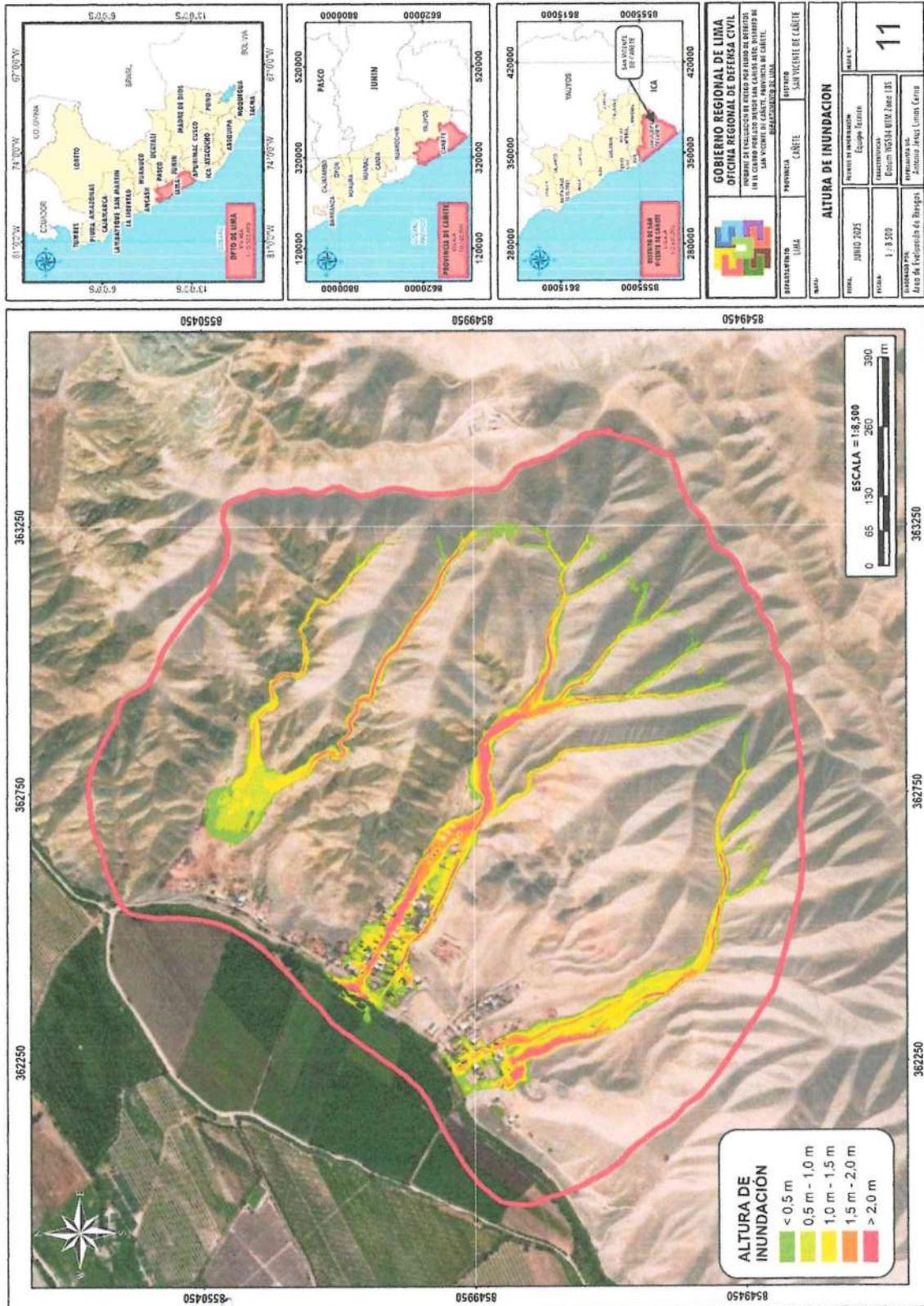


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 008-2020-CENEPREDIJ ;



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

Mapa 11: Altura de Inundación



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

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

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado menor de San Carlos Alto 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 menor de San Carlos Alto.

a. Población

La Población que se encuentra dentro del centro poblado menor de San Carlos Alto, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante flujo de detritos.

Cuadro 48: Población expuesta según sexo

Sexo	Población	Porcentaje
Hombres	42	49.41%
Mujeres	43	50.59%
Total	85	100%

Fuente: Equipo Técnico

b. Vivienda

El área de influencia del centro poblado menor de San Carlos Alto, cuenta con 105 elementos expuesto del sector vivienda la mayoría de las viviendas son casas independientes.

Cuadro 49: Elementos expuestos del sector vivienda

Tipo de vivienda	Cantidad
Material noble	27
Material rústico	48
Material precario	30
Total	105

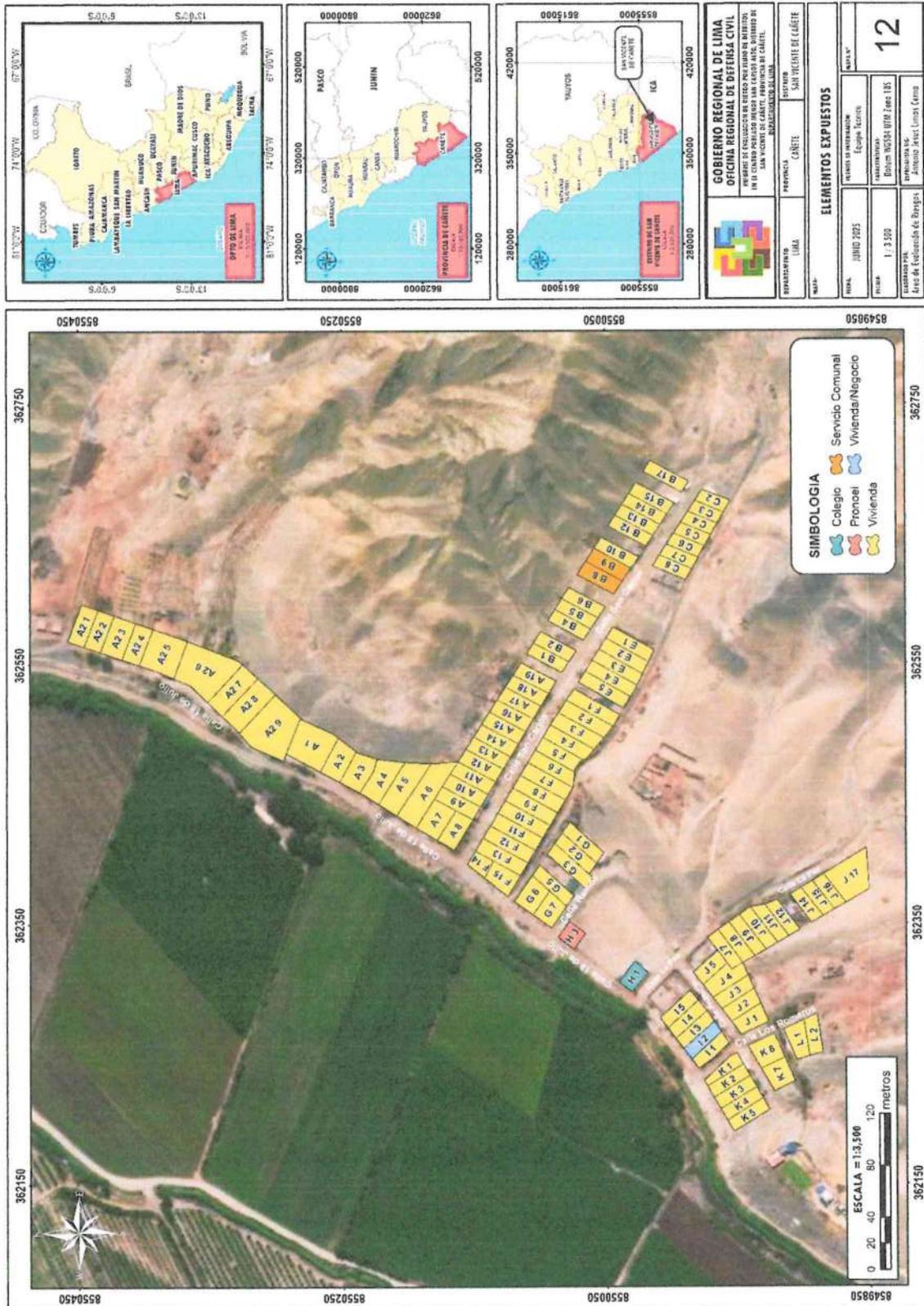
Fuente: Equipo Técnico

c. Equipamiento Urbano

Dentro del área de influencia del centro poblado se cuenta con la siguiente infraestructura urbana:

- 1 institución educativa de nivel primaria
- 1 PRONOÉI (Programa No Escolarizado de Educación Inicial)
- 2 locales comunales

Mapa 12: Elementos expuestos



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

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

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 flujo de detritos del centro poblado menor de San Carlos Alto, se ha considerado como escenario más desfavorable el siguiente:

El centro poblado menor de San Carlos Alto se ubica sobre la unidad geológica de depósito aluvial, el cual se caracteriza por estar conformados por gravas y bloques subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz arenosa. Desde el punto de vista geomorfológico, se ubica sobre una vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, y a su vez sobre un terreno con predominio de pendientes suaves (00° - 05°) y medias (05° - 15°). En tal sentido, de presentarse una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día > 99p (RR>11.2mm), ocasionaría un evento de flujo de detritos que originaría daños y pérdidas probables.

Cuadro 50: Matriz de parámetros de evaluación de peligros

SUSCEPTIBILIDAD (S) .40		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE) .60				VALOR DE PELIGRO
VALOR	PESO	ALTURA DE INUNDACIÓN		VALOR	PESO	(VALOR*PESO(S)) + (VALOR_ALC_EVAL*PESO_PEVAL)
		VALOR	PESO			
0.507	0.40	0.503	1	0.503	0.60	0.504
0.258	0.40	0.260	1	0.260	0.60	0.259
0.131	0.40	0.134	1	0.134	0.60	0.133
0.067	0.40	0.068	1	0.068	0.60	0.068
0.036	0.40	0.035	1	0.035	0.60	0.035

Fuente: Equipo Técnico

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 51: Niveles de peligro

NIVELES DE PELIGRO			NIVELES DE PELIGRO
0.259	$\leq P \leq$	0.504	MUY ALTO
0.133	$\leq P <$	0.259	ALTO
0.068	$\leq P <$	0.133	MEDIO
0.035	$\leq P <$	0.068	BAJO

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

Cuadro 52: Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Terreno con una pendiente entre 05° a 15°, con presencia de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, compuestos por materiales del depósito aluvial 1. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día > 99p (RR > 11.2mm), la altura de inundación es mayor a 2 m.	$0.259 \leq P \leq 0.504$
Peligro Alto	Terreno con una pendiente de 15° a 25°, con presencia de llanura o planicie aluvial, con materiales del depósito aluvial 2. El ámbito de estudio presenta una alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día > 99p (RR > 11.2mm), la altura de inundación está entre 1.5 y 2 m.	$0.133 \leq P \leq 0.259$

<p>Peligro Medio</p>	<p>Terreno con una pendiente de 25° a 45°, con presencia de Lomada en roca sedimentaria, con materiales de la Formación Cañete. El ámbito de estudio presenta una media susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), la altura de inundación está entre 1 y 1.5 m.</p>	<p>$0.068 \leq P \leq 0.133$</p>
<p>Peligro Bajo</p>	<p>Terreno con pendientes entre 00° a 05° y mayores a 45°, con presencia de colinas en roca volcánica y Colina en roca sedimentaria, conformados principalmente por las formaciones Quilmaná y Atocongo. El ámbito de estudio presenta una baja susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), la altura de inundación menor a 1 m.</p>	<p>$0.035 \leq P \leq 0.068$</p>

Fuente: Equipo Técnico

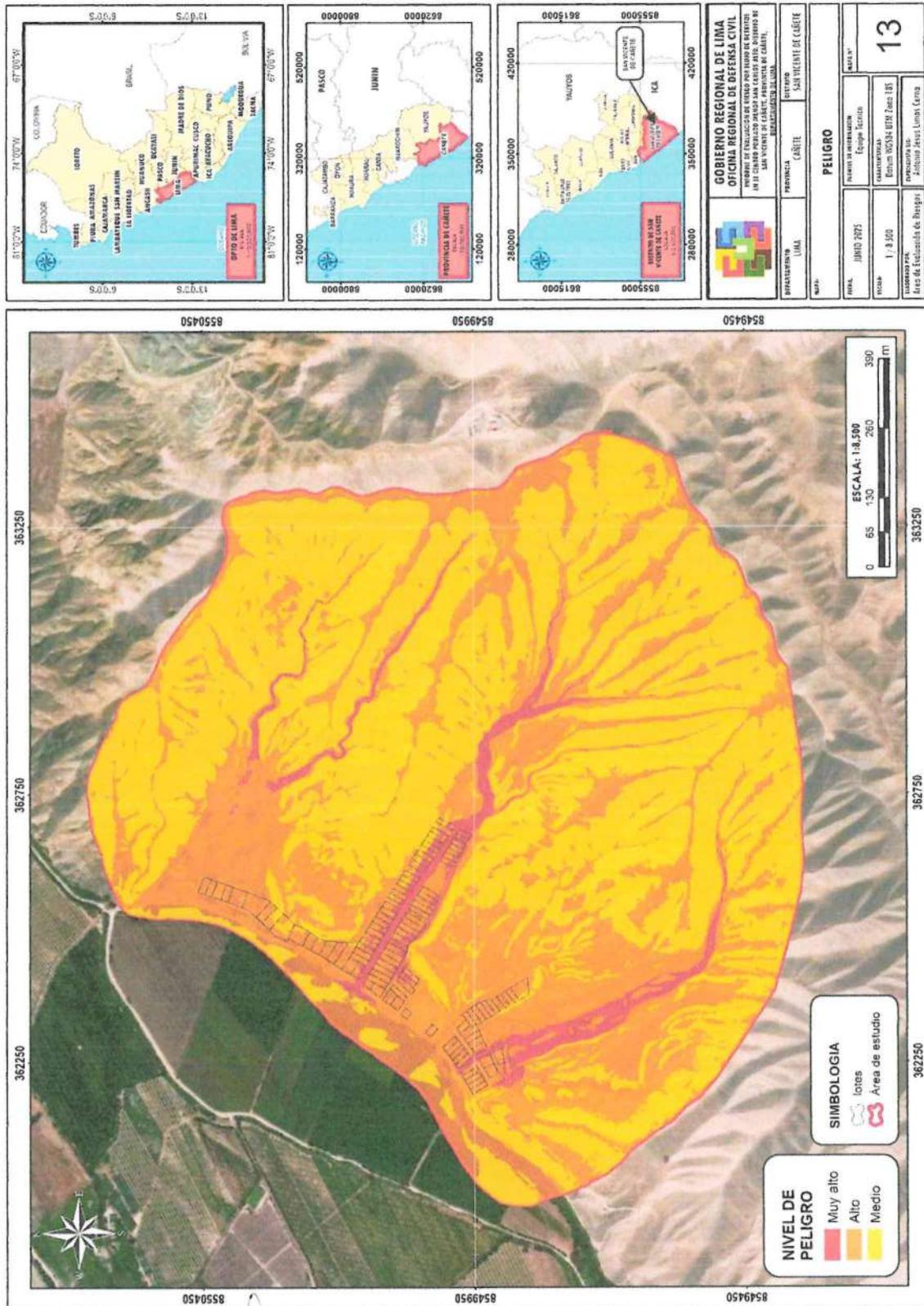


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 008-2020-CENEPRED/J ;



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

Mapa 13: Peligro correspondiente al ámbito de estudio

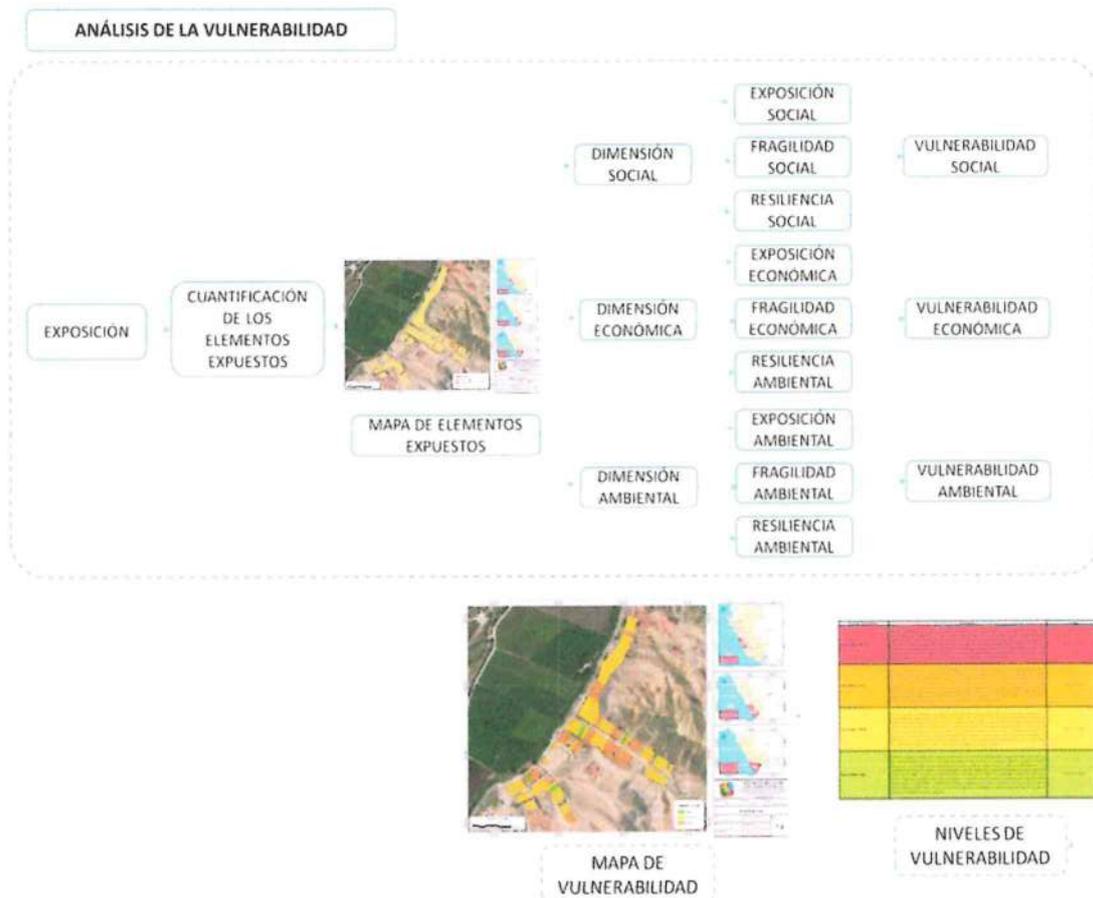


CAPITULO IV – ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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 menor de San Carlos Alto se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico 26: 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)

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

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

4.2. ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL

Cuadro 53: Dimensiones de la vulnerabilidad

DIMENSIÓN	Peso Ponderado
Dimensión social	0.581
Dimensión económica	0.309
Dimensión ambiental	0.110

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 54: 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 55: 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 56: 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 57: Parámetros de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Total de personas por vivienda	Grupo etario	Nivel educativo
	Abastecimiento de agua	Tipo de seguro
	Servicios higiénicos	
	Tipo de alumbrado	Capacitación en temas de riesgo de desastres

Fuente: Equipo Técnico

4.2.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

Cuadro 58: 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 59: 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 60: 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 61: 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 62: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Grupo etario	0.542
Abastecimiento de agua	0.233
Servicios higiénicos	0.140
Tipo de alumbrado	0.085

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 63: Matriz de Comparación de Pares Fragilidad Social

FRAGILIDAD	Grupo etario	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado
Grupo etario	1.00	3.00	4.00	5.00
Abastecimiento de agua	0.33	1.00	2.00	3.00
Servicios higiénicos	0.25	0.50	1.00	2.00
Tipo de alumbrado	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.78	4.83	7.50	11.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.13	0.09

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 64: Matriz de Normalización de Pares Fragilidad Social

FRAGILIDAD	Grupo etario	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Grupo etario	0.561	0.621	0.533	0.455	0.542
Abastecimiento de agua	0.187	0.207	0.267	0.273	0.233
Servicios higiénicos	0.140	0.103	0.133	0.182	0.140
Tipo de alumbrado	0.112	0.069	0.067	0.091	0.085

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 65: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Fragilidad Social.

IC	0.017
RC	0.02

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 66: 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 67: 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	0.503
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
de 16 a 25 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
de 26 a 49 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 68: 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: Abastecimiento de agua

Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	Otro	Río, acequia, pozo, manantial o similar	Camión cisterna o similar	Pilón	Red pública
Otro	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Río, acequia, pozo, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Camión cisterna o similar	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Pilón	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública	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 70: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	Otro	Río, acequia, pozo, manantial o similar	Camión cisterna o similar	Pilón	Red pública	VECTOR PRIORIZACIÓN
Otro	0.482	0.511	0.516	0.400	0.381	0.458
Río, acequia, pozo, manantial o similar	0.241	0.255	0.258	0.320	0.286	0.272
Camión cisterna o similar	0.120	0.128	0.129	0.160	0.190	0.146
Pilón	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
Red pública	0.060	0.043	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 71: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro abastecimiento de agua.

IC	0.013
RC	0.01

c) Parámetro: Servicios higiénicos

Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

SERVICIOS HIGIÉNICOS	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pozo ciego	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	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 73: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos

SERVICIOS HIGIÉNICOS	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego	Letrina	Red pública de desagüe	VECTOR PRIORIZACIÓN
No tiene	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Río, acequia, manantial o similar	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Pozo ciego	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Letrina	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Red pública de desagüe	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 74: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro servicios higiénicos.

IC	0.010
RC	0.009

d) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 75: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Generador, gas o lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Energía eléctrica
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Vela	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Generador, gas o lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Energía eléctrica	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 76: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Generador, gas o lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Energía eléctrica	VECTOR PRIORIZACIÓN
No tiene	0.444	0.496	0.444	0.387	0.316	0.418
Vela	0.222	0.248	0.296	0.290	0.263	0.264
Generador, gas o lámpara	0.148	0.124	0.148	0.194	0.211	0.165
Kerosene, mechero, lamparín	0.111	0.083	0.074	0.097	0.158	0.104
Energía eléctrica	0.074	0.050	0.037	0.032	0.053	0.049

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 77: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado.

IC	0.025
RC	0.02

4.2.1.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Cuadro 78: *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 79: *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 80: *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 81: *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 82: 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 83: 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 84: 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 85: 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 86: 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 87: 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 88: 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 89: 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 90: 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 91: *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

En este factor se emplea el parámetro de propiedad expuesta, el cual permite identificar las viviendas que se encuentran ubicadas en zonas susceptibles de ser impactadas por el flujo de detritos.

Cuadro 92: *Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Propiedad expuesta	1.000

Fuente: Equipo Técnico

a) Parámetro: Propiedad expuesta

Cuadro 93: 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 94: 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 95: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro propiedad expuesta.

IC	0.007
RC	0.01



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



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

4.2.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Cuadro 96: *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 97: *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
SUMA	1.75	4.58	8.33	14.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.12	0.07

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 98: *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	0.534
Número de pisos de la vivienda	0.190	0.218	0.360	0.286	0.264
Estado de conservación	0.143	0.073	0.120	0.214	0.137
Antigüedad de la construcción	0.095	0.055	0.040	0.071	0.065

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 99: 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 100: Matriz de comparación de pares 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
Estera u otro material	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Madera/triplay	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Quincha	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Adobe/Tapial	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladrillo/concreto	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 101: 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	0.460
Madera/triplay	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Quincha	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Adobe/Tapial	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Ladrillo/concreto	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 102: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material de construcción de la edificación.

IC	0.041
RC	0.04



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



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

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

Cuadro 103: 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	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
4 pisos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
3 pisos	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
2 pisos	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
1 piso	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 104: 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	0.468
4 pisos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
3 pisos	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
2 pisos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
1 piso	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 105: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de pisos de la vivienda.

IC	0.012
RC	0.01

c) Parámetro: Estado de Conservación

Cuadro 106: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación predominante

ESTADO DE CONSERVACIÓN PREDOMINANTE	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Mala	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Buena	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy buena	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 107: 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	0.444
Mala	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Regular	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Buena	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Muy buena	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 108: 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 109: 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	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 15 a 20 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 10 a 15 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 5 a 10 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 5 años	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 110: 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	0.444
De 15 a 20 años	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 10 a 15 años	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
De 5 a 10 años	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menor a 5 años	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 111: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro antigüedad de la construcción.

IC	0.007
RC	0.01

4.2.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

Cuadro 112: *Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Económica*

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

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 113: *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
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 114: *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 115: *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 116: 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
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 117: 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	0.454
Alquilada	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Propia sin título, constancia de posesión	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Cedida	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Propia con título	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 118: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro régimen de tenencia.

IC	0.018
RC	0.02

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

Cuadro 119: 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
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 120: 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	0.503
Trabajador en negocio familiar	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Obrero/a	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Empleado/a	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 121: 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 122: 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
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.50	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 123: 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	0.420
De 500 a 930 soles	0.222	0.248	0.296	0.286	0.278	0.266
De 930 a 1200 soles	0.148	0.124	0.148	0.190	0.222	0.167
De 1200 a 1500 soles	0.111	0.083	0.074	0.095	0.111	0.095
Más de 1500 soles	0.074	0.050	0.037	0.048	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 124: 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 125: *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 126: *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 127: 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.	Menor a 150 metros	De 150 a 200 metros	De 200 a 250 metros	De 250 a 300 metros	A más de 300 metros
Menor a 150 metros	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 150 a 200 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 250 a 300 metros	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
A más de 300 metros	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.08	6.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 128: Matriz de normalización de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos

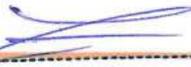
DISTANCIA DEL LOTE AL PUNTO DE ACOPIO DE RR.SS.	Menor a 150 metros	De 150 a 200 metros	De 200 a 250 metros	De 250 a 300 metros	A más de 300 metros	Vector Priorización
Menor a 150 metros	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
De 150 a 200 metros	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
De 200 a 250 metros	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
De 250 a 300 metros	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
A más de 300 metros	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 129: 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	0.012
RC	0.01


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


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

4.2.3.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental

Cuadro 130: *Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Ambiental*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Manejo de los desperdicios	0.600
Disposición final de los residuos sólidos	0.400

Fuente: Equipo Técnico

a) Parámetro: Manejo de los desperdicios

Cuadro 131: *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	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Deposita en un solo tacho	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Reusó y/o hacer abono	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Clasificación por material	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.70	10.50	21.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 132: *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	0.422
Deposita en un solo tacho	0.225	0.250	0.299	0.286	0.286	0.269
Selecciona orgánico e inorgánico	0.150	0.125	0.149	0.190	0.238	0.171
Reusó y/o hacer abono	0.112	0.083	0.075	0.095	0.095	0.092
Clasificación por material	0.064	0.042	0.030	0.048	0.048	0.046

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 133: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro manejo de los desperdicios.

IC	0.017
RC	0.02

b) Parámetro: Disposición final de los residuos sólidos

Cuadro 134: Matriz de comparación de pares 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
Desechan en quebrada y cauces	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Quema de residuos sólidos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Desechan en vías o calles	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Desechan en botaderos	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Camión recolector	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 135: 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	0.468
Quema de residuos sólidos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Desechan en vías o calles	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Desechan en botaderos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Camión recolector	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 136: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro residuos sólidos.

IC	0.012
RC	0.01

4.2.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

Cuadro 137: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Ambiental

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Charlas de capacitación en temática ambiental	1.000

Fuente: Equipo Técnico

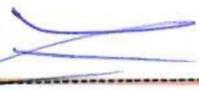
a) Parámetro: Charlas de capacitación en temática ambiental

Cuadro 138: 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
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Equipo Técnico


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


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

Cuadro 139: 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	0.416
Auto preparación	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
1 capacitación al año	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
2 capacitaciones al año	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Más de 2 capacitaciones al año	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 140: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.

IC	0.017
RC	0.02

Cuadro 141: 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	Más 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	0.542	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
				Abastecimiento de agua	0.233	Otro	0.458
						Río, acequia, pozo, manantial o similar	0.272
						Camión cisterna o similar	0.146
						Pilón	0.080
						Red pública	0.045
				Servicios higiénicos	0.140	No tiene	0.444
						Río, acequia, manantial o similar	0.262
						Pozo ciego	0.153
						Letrina	0.089
						Red pública de desagüe	0.053
Tipo de alumbrado	0.085	No tiene	0.418				
		Vela	0.264				
		Kerosene, mechero, lamparín	0.165				

ECONÓMICA	31%	RESILIENCIA	0.164	Generador, gas o lámpara	0.104		
						Energía eléctrica	0.049
				Nivel educativo	0.571	Ningún nivel, inicial	0.481
						Primaria	0.269
						Secundaria	0.139
						Instituto	0.071
						Universidad	0.040
						No tiene	0.492
				Tipo de seguro	0.286	Seguro Integral de Salud SIS	0.261
						Seguro social de Salud ESSALUD	0.141
		FF.AA. - PNP	0.065				
		Seguro privado	0.041				
		Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.143	No tiene	0.439		
				Con algunos conocimientos	0.263		
				Auto preparación	0.173		
				1 capacitación al año	0.076		
		2 capacitaciones al año	0.049				
		EXPOSICIÓN	0.539	Propiedad expuesta	1.000	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						
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			Mayor a 5 pisos	0.468		
		4 pisos	0.268				
		3 pisos	0.144				
		2 pisos	0.076				
FRAGILIDAD	0.297	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				

				Estado de conservación	0.137	1 piso	0.044	
						Muy mala	0.444	
						Mala	0.262	
						Regular	0.153	
						Buena	0.089	
					Muy buena	0.053		
					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	
				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	
				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					
		Más de 1500 soles	0.053					
Distancia al punto de acopio de RR.SS.	1.000	Menor a 150 metros	0.439					
		De 150 a 200 metros	0.255					
		De 200 a 2500 metros	0.156					
		De 250 a 300 metros	0.092					

					A más de 300 metros	0.058
	FRAGILIDAD	0.297	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
					Desechan en quebrada y cauces	0.468
		0.400	Disposición final de los residuos solidos	0.400	Quema de residuos solidos	0.268
					Desechan en vías o calles	0.144
					Desechan en botaderos	0.076
					Camión recolector	0.044
	RESILIENCIA	0.164	Charlas de capacitación en temática ambiental	1.000	No tiene	0.416
					Auto preparación	0.262
					1 capacitación al año	0.161
					2 capacitaciones al año	0.099
					Mas 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 142: Niveles de vulnerabilidad.

NIVEL	RANGOS		
MUY ALTO	0.264	$< V \leq$	0.454
ALTO	0.150	$< V \leq$	0.264
MEDIO	0.084	$< V \leq$	0.150
BAJO	0.048	$\leq V \leq$	0.084

Fuente: Equipo Técnico

4.4. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

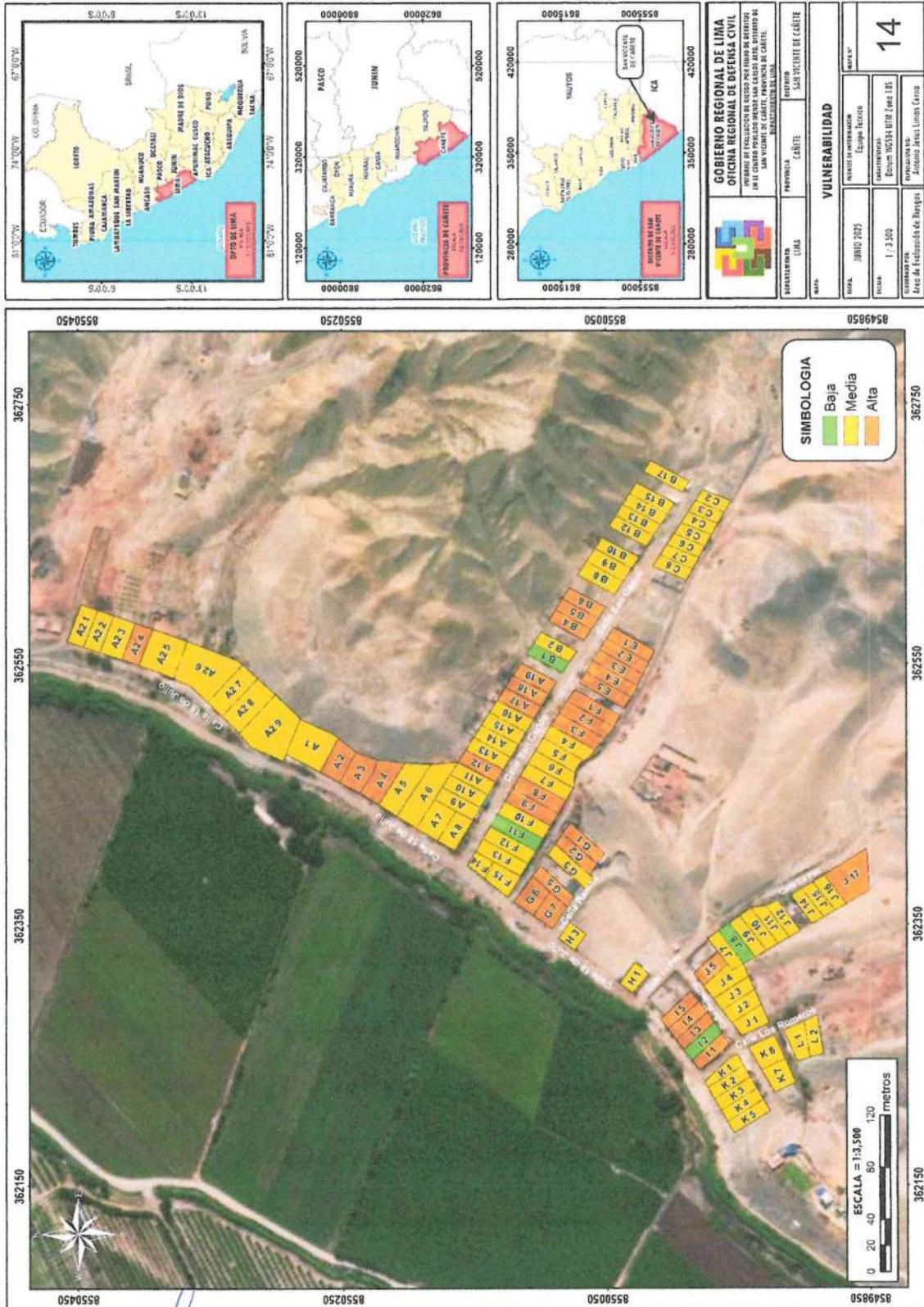
Cuadro 143: Matriz de vulnerabilidad.

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alta	Más de 11 personas por vivienda, grupo etario predominante de 0 a 5 años y mayores de 65 años, sin ningún servicio básico, 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 menor a 150 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	$0.264 \leq R < 0.454$
Vulnerabilidad Alta	De 09 a 10 personas por vivienda, grupo etario predominante de 06 a 12 años y de 60 a 64 años, su abastecimiento de agua es de Río, acequia, pozo, manantial o similar, como servicio higiénico usan el río, acequia, pozo, manantial o similar, tipo de alumbrado vela, 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	$0.150 \leq R < 0.264$

	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 150 a 200 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.	
Vulnerabilidad Media	De 07 a 08 personas por vivienda, grupo etario predominante de 13 a 15 años y de 50 a 59 años, el abastecimiento de agua en por camión cisterna o similar, como servicio higiénico se cuenta, con pozo ciego, el tipo de alumbrado es Kerosene, mechero lamparín, 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 250 metros, los desperdicios seleccionan entre orgánico e inorgánico, los residuos sólidos lo desechan en vías o calles, y tiene 1 capacitación en temática ambiental.	$0.084 \leq R < 0.150$
Vulnerabilidad Baja	Hasta 06 personas por vivienda, grupo etario predominante de 16 a 49 años, el abastecimiento de agua por pilón o red pública, el tipo de servicio higiénico es letrina o red pública de desagüe, el tipo de alumbrado es energía eléctrica o generador de gas o lámpara, 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 más de 250m, 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.	$0.048 \leq R < 0.084$

Fuente: Equipo Técnico

Mapa 14: Vulnerabilidad del ámbito de estudio



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

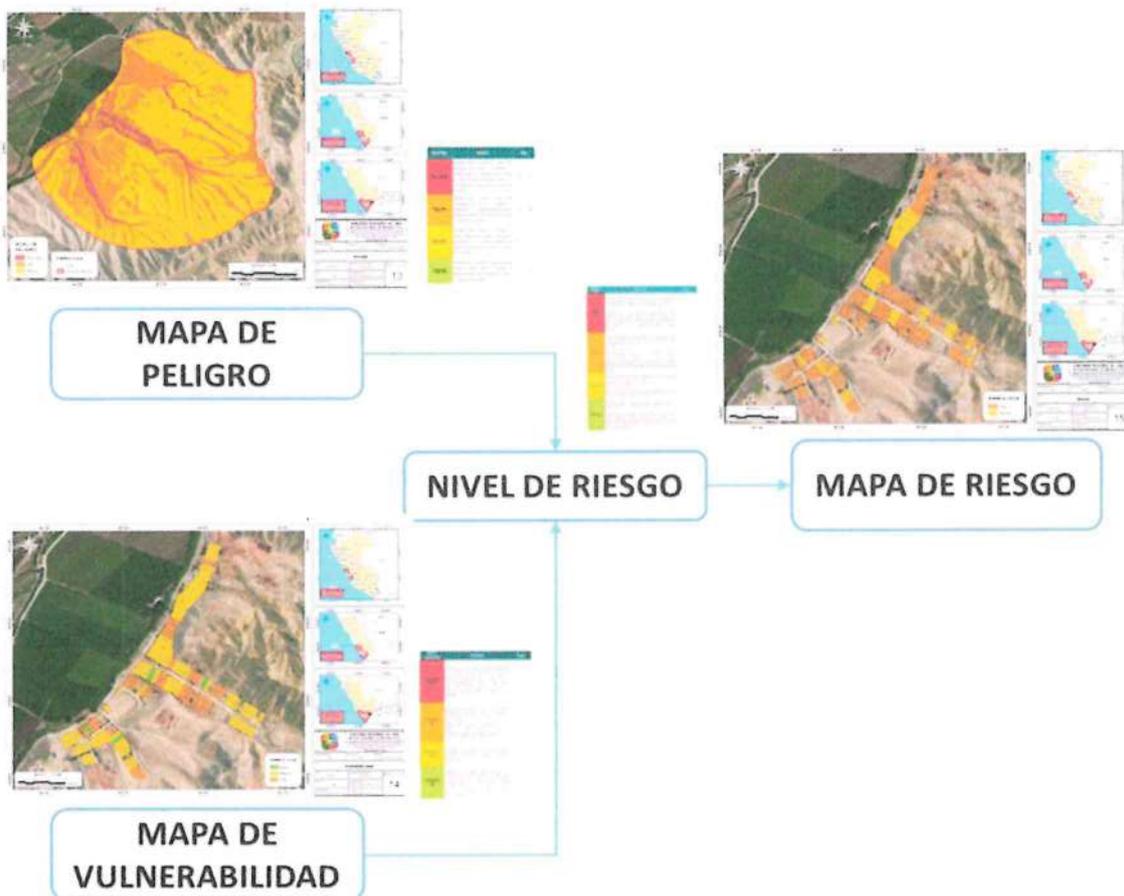
ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALETA
INGENIERO GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

CAPITULO V – CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA

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

Gráfico 27: 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)


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


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

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 144: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.068	$< R \leq$	0.229
ALTO	0.020	$< R \leq$	0.068
MEDIO	0.006	$< R \leq$	0.020
BAJO	0.002	$\leq R \leq$	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 flujo de detritos.

Cuadro 145: Determinación de Riesgo

PMA	0.505	0.042	0.076	0.133	0.229
PA	0.259	0.022	0.039	0.068	0.118
PM	0.133	0.011	0.020	0.035	0.060
PB	0.068	0.006	0.010	0.018	0.031
		0.084	0.150	0.264	0.454
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico



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



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

5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

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

Cuadro 146: Matriz del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p>Terreno con una pendiente entre 05° a 15°, con presencia de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, compuestos por materiales del depósito aluvial 1. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), la altura de inundación es mayor a 2 m.</p> <p>Más de 11 personas por vivienda, grupo etario predominante de 0 a 5 años y mayores de 65 años, sin ningún servicio básico, 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 menor a 150 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>	0.068 ≤ R ≤ 0.229
Riesgo Alto	<p>Terreno con una pendiente de 15° a 25°, con presencia de llanura o planicie aluvial, con materiales del depósito aluvial 2. El ámbito de estudio presenta una alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), la altura de inundación está entre 1.5 y 2 m.</p> <p>De 09 a 10 personas por vivienda, grupo etario predominante de 06 a 12 años y de 60 a 64 años, su abastecimiento de agua es de Rio, acequia, pozo,</p>	0.020 ≤ R ≤ 0.068

	<p>manantial o similar, como servicio higiénico usan el río, acequia, pozo, manantial o similar, tipo de alumbrado vela, 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 150 a 200 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>Riesgo Medio</p>	<p>Terreno con una pendiente de 25° a 45°, con presencia de Lomada en roca sedimentaria, con materiales de la Formación Cañete. El ámbito de estudio presenta una media susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), la altura de inundación está entre 1 y 1.5 m.</p> <p>De 07 a 08 personas por vivienda, grupo etario predominante de 13 a 15 años y de 50 a 59 años, el abastecimiento de agua en por camión cisterna o similar, como servicio higiénico se cuenta, con pozo ciego, el tipo de alumbrado es Kerosene, mechero lamparín, 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 250 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>$0.006 \leq R \leq 0.020$</p>

<p>Riesgo Bajo</p>	<p>Terreno con pendientes entre 00° a 05° y mayores a 45°, con presencia de colinas en roca volcánica y Colina en roca sedimentaria, conformados principalmente por las formaciones Quilmaná y Atocongo. El ámbito de estudio presenta una baja susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de flujo de detritos, el cual está desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), la altura de inundación menor a 1 m.</p> <p>Hasta 06 personas por vivienda, grupo etario predominante de 16 a 49 años, el abastecimiento de agua por pilón o red pública, el tipo de servicio higiénico es letrina o red pública de desagüe, el tipo de alumbrado es energía eléctrica o generador de gas o lámpara, 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 mayor de 250 metros, hacen reuso 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>$0.002 \leq R \leq 0.006$</p>
---------------------------	---	---

Fuente: Equipo Técnico

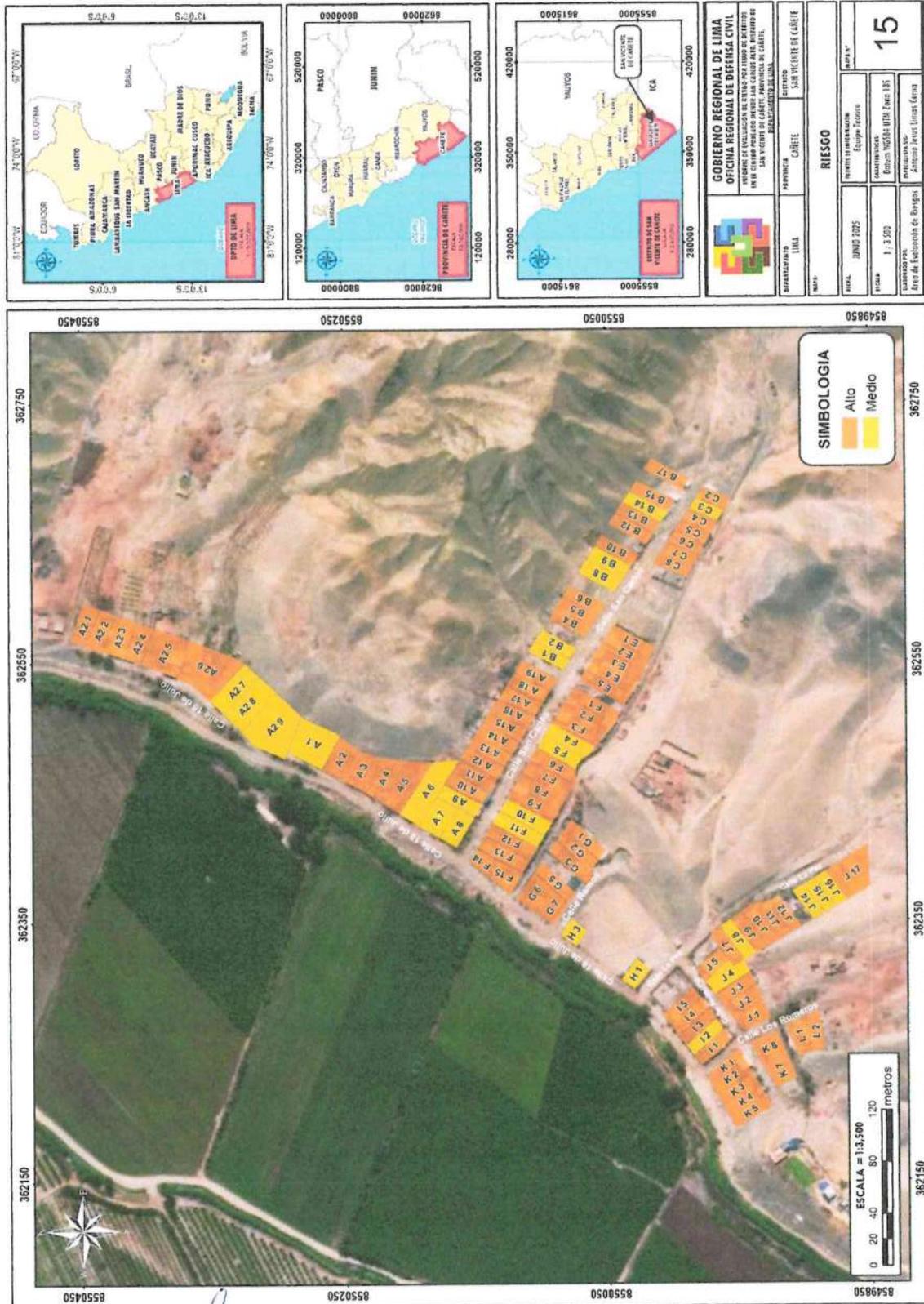


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J N° 008-2020-CENEPRED/J ;



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

Mapa 15: Riesgo del centro poblado menor San Carlos Alto



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

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

5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

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 147: cálculo de posibles pérdidas

EFECTOS PROBABLES		UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL DAÑO	COSTO REFERENCIAL	TOTAL (S/.)
DAÑOS PROBABLES					
ELEMENTOS EXPUESTOS					
RIESGO ALTO (79 Viviendas)					
15	Viviendas construidas de material noble (Ladrillo o Bloque)	Und.	Afectación Parcial	S/ 80,000.00	S/ 1,200,000.00
35	Viviendas construidas de adobe y/o quincha	Und.	Afectación Parcial	S/ 20,000.00	S/ 700,000.00
29	Viviendas con material precario (Madera, Triplay, Esteras u otro material)	Und.	Afectación Parcial	S/ 5,000.00	S/ 145,000.00
RIESGO MEDIO (22 Viviendas)					
11	Viviendas construidas de material noble (Ladrillo o Bloque)	Und.	Afectación Moderada	S/ 40,000.00	S/ 440,000.00
8	Viviendas construidas de adobe y/o quincha	Und.	Afectación Moderada	S/ 10,000.00	S/ 80,000.00
3	Viviendas con material precario (Madera, Triplay, Esteras u otro material)	Und.	Afectación Moderada	S/ 2,500.00	S/ 7,500.00
RIESGO MEDIO (04 Equipamientos urbanos)					
1	Centro educativo	Und.	Afectación Moderada	S/ 20,000.00	S/ 20,000.00
1	PRONOEI	Und.	Afectación Moderada	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
2	Local comunal	Und.	Afectación Moderada	S/ 5,000.00	S/ 10,000.00
Total daños probables					S/ 2,607,500.00
PERDIDAS PROBABLES					
23	Costos de adquisición de carpas	Carpa	Adquisición	S/ 1,000.00	S/ 23,000.00
23	Alimentos	Kits	Adquisición	S/ 150.00	S/ 3,450.00
23	Abrigo	Kits	Adquisición	S/ 500.00	S/ 11,500.00
1	Gastos de atención de emergencias	Global	Adquisición	S/ 50,000.00	S/ 50,000.00
Total pérdidas probables					S/ 87,950.00
TOTAL EN SOLES EFECTOS PROBABLES					S/ 2,695,450.00

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 muy alta susceptibilidad a la ocurrencia de peligros geodinámicos en el centro poblado menor de San Carlo Alto.

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

5.4.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

Se recomienda implementar las siguientes medidas:

- **Sistema escalonado de barreras de retención tipo gaviones**, Instalar un sistema de barreras de retención en la quebrada principal, priorizando las zonas con mayor aporte de sedimentos. Estas estructuras deben diseñarse con pendientes menores a 30° y disponerse en forma de terrazas, con el fin de reducir la velocidad del flujo y evitar la concentración del caudal. En la figura 16 se muestra la ubicación propuesta de una Barrera Principal, situada en la zona de confluencia de quebradas secundarias, aprovechando su mayor capacidad natural de retención. Esta barrera constituirá la primera línea de defensa para contener rocas, sedimentos y agua. Asimismo, se propone una Barrera Secundaria, ubicada aguas abajo de la principal, como medida de contingencia. Esta deberá tener capacidad para retener el material que logre superar la primera barrera.

Figura 14: Detalle de mampostería gavionada formando una represa de sedimentos.



Fuente: https://qcat.wocat.net/fr/wocat/approaches/view/approaches_2404/ps://www.iagua.es

- **Canalización del flujo residual** El flujo que sobrepase la barrera secundaria debe ser canalizado mediante una estructura hidráulica dimensionada adecuadamente, considerando caudales de diseño para eventos extremos. La estructura existente (canal) fue construida de manera rústica y se encuentra próxima a viviendas, lo que representa un riesgo muy alto. Por ello, se recomienda su sustitución, mejora o replanteamiento de ubicación, previa realización de un estudio hidráulico detallado que permita definir la alternativa más segura y eficiente.

Figura 15: Detalle de la estructura realizada por los pobladores, del centro poblado menor San Carlos Alto, para canalizar un potencial flujo de detritos.



Fuente: Equipo técnico

- **Instalación de barreras dinámicas en quebradas aledañas** En las dos quebradas cercanas a la quebrada San Carlos, se deben instalar barreras dinámicas dispuestas transversalmente al cauce, en puntos estratégicos donde se pueda controlar eficazmente el flujo de detritos y sedimentos (ver figuras 15 y 16). Además, se debe construir un sistema de canales hidráulicos en estas quebradas, que permita dirigir y controlar el flujo residual que supere la capacidad de las barreras dinámicas.

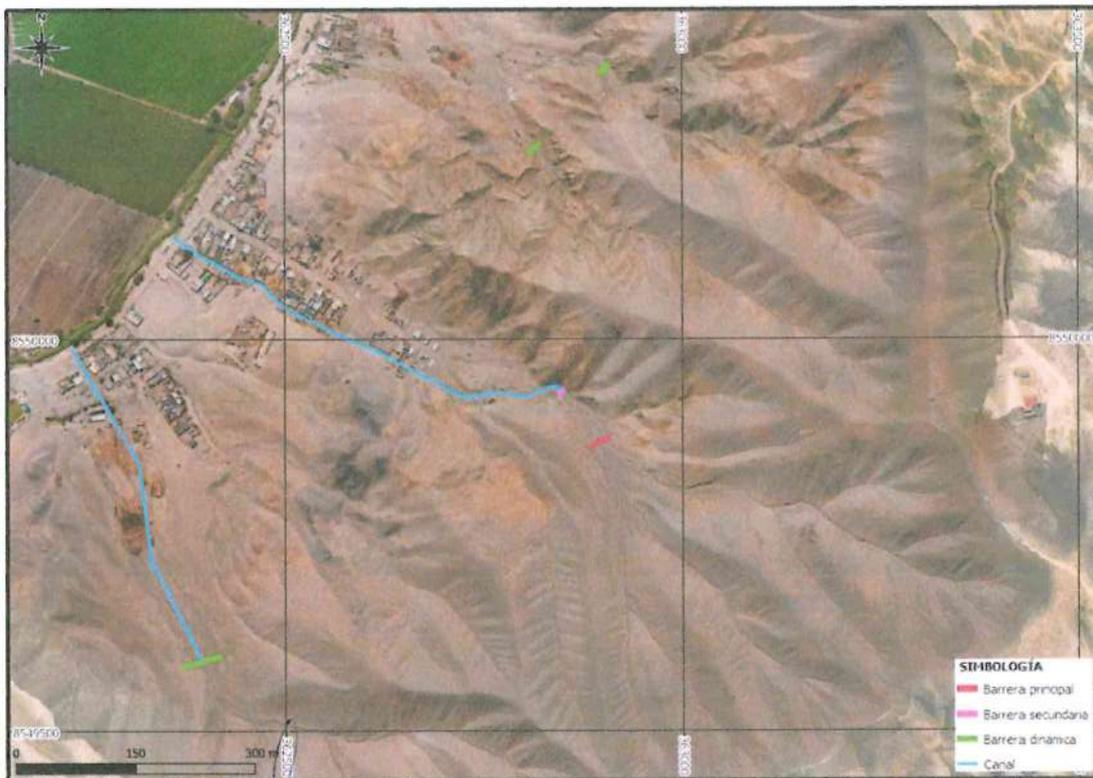
Nota: Todas las actividades planteadas deben ser diseñadas, supervisadas y ejecutadas por profesionales especializados en geotecnia, hidrología y estructuras civiles.

Figura 16: Detalle de una barrera dinámica para frenar el avance de grandes volúmenes de material.



Fuente: <https://solutioma.com/proteccion-contra-desprendimientos/barreras-contra-flujos-de-detritos/>

Figura 17: Distribución esquemática de las medidas estructurales propuestas para el centro poblado menor San Carlos Alto.



Fuente: Equipo técnico

5.4.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

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

- **Gestionar la aprobación de ordenanzas municipales** que prohíban nuevas construcciones o ampliaciones informales en zonas de riesgo identificadas.
- **Establecimiento de un sistema de alerta temprana**, en el cual las personas del centro poblado se organicen para implementar un mecanismo de comunicación comunitaria ágil y eficiente. Este sistema permitirá informar rápidamente, se puede desarrollar de manera sencilla utilizando radios de comunicación, campanas, silbatos, entre otros dispositivos de alerta.
- **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.
- **Normas de construcción seguras:** se sugiere establecer reglas técnicas para que las edificaciones se diseñen y construyan de manera resistente al impacto de peligros naturales, reduciendo daños materiales y pérdida de vidas. También se debe prohibir ampliaciones informales en zonas de riesgo.
- **Elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo**, conforme al artículo 39 del Decreto Supremo N° 060-2024-PCM. La Municipalidad Provincial de Cañete deberá gestionar y coordinar la formulación de dicho plan.
- **Educación, capacitación y sensibilización:** incluyen las actividades de informar y capacitar a la población sobre los peligros, su comportamiento ante ellos y cómo actuar antes, durante y después de un evento.
- **Delimitación de la faja marginal** Una vez definida la ubicación de los sistemas de canales, se deberá gestionar ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA) la delimitación oficial de la faja marginal, conforme a la normativa vigente. Esta acción es fundamental para evitar ocupaciones indebidas y garantizar la funcionalidad de las obras.



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



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

CAPITULO VI – CONTROL DEL RIESGO

6.1. 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 148: 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 un **VALOR 3 – NIVEL DE VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS ALTA**.

b) Valoración de frecuencias

Cuadro 149: 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	Media	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 flujo de detritos puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **VALOR 2 – NIVEL DE VALORACIÓN DE FRECUENCIA MEDIA**.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 150: Matriz de consecuencias y daños

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

Fuente: CENEPRED.

De lo anterior se obtiene un **NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO ALTO**.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro 151: 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 **VALOR 3 – INACEPTABLE**.

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

Cuadro 152: 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 153: 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 **II - INACEPTABLE**, en el cual se deben desarrollar actividades **INMEDIATAS y PRIORITARIAS** para el manejo de riesgos.

CONCLUSIONES

- Las condiciones geológicas, geomorfológicas y del sitio en el centro poblado menor de San Carlos Alto evidencian una alta susceptibilidad a procesos de geodinámica externa, específicamente a flujo de detritos, debido a factores naturales (precipitaciones, características del terreno) y antrópicos (infraestructuras precarias, ordenamiento territorial inadecuado, entre otros).
- La población del centro poblado menor San Carlo Alto se encuentra expuesta a **niveles de riesgo Medio y Alto** frente a eventos de flujo de detritos, especialmente en escenarios de lluvias intensas superiores a los 43 mm. En este escenario se ha identificado que 22 viviendas se ubican en zonas de riesgo medio, mientras que 79 viviendas se localizan en áreas de riesgo alto. Asimismo, el equipamiento urbano, que incluye el centro educativo, el PRONOEI y 02 locales comunales, se encuentran dentro del nivel de riesgo medio.
- Se identificaron los **niveles de peligro MEDIO, ALTO y MUY ALTO** en diversas áreas del centro poblado menor y sus alrededores, lo cual requiere atención inmediata mediante intervenciones estructurales y no estructurales.
- Se identificaron los **niveles de vulnerabilidad BAJA, MEDIA y ALTA**, lo que demuestra la heterogeneidad de condiciones socioeconómicas, infraestructura, entorno físico y nivel de preparación comunitaria frente al riesgo. En este contexto, se ha identificado 04 viviendas con vulnerabilidad baja, 65 viviendas con vulnerabilidad media y 32 viviendas con vulnerabilidad alta. En cuanto al mobiliario urbano, que incluye el centro educativo, el PRONOEI y 02 locales comunales, presentan un nivel de vulnerabilidad media.
- Según los criterios establecidos por CENEPRED, **el nivel de aceptabilidad y tolerancia** del riesgo identificado es de **INACEPTABLE**, por lo cual 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.
- Los efectos económicos estimados que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado ascienden a Dos Millones Seiscientos Noventa y Cinco Mil Cuatrocientos Cincuenta con 00/100 soles (S/ 2,695,450.00).

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.
- Akbar, A. Q., Mitani, Y., Nakanishi, R., Honda, H., & Taniguchi, H. (2025). Development of a New Method for Debris Flow Runout Assessment in 0-Order Catchments: A Case Study of the Otoishi River Basin. *Geosciences*, 15(2), 41. <https://doi.org/10.3390/geosciences15020041>
- Iverson, R.M. (1997). The physics of debris flows. *Reviews of Geophysics*, 35(3), 245–296. <https://doi.org/10.1029/97RG00426>
- Monge, R. y Montoya, C. (2003). Memoria descriptiva de la revisión y actualización de los cuadrángulos de Chíncha (27-k) y Pisco (28-k), Escala 1:50 000. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2077>
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas, 2007. Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) Mapa Climático del Perú
- Salazar, H., Landa, C., y Lima-Perú, T. (1983). Geología de los cuadrángulos de Mala, Lunahuaná, Tupe, Conayca, Chíncha, Tantarà y Castrovirreyna. Hojas: 26-j, 26-k, 26-l, 26-m, 27-k, 27-l, 27-m - [Boletín A 44]. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/164>
- 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 Niños Precipitaciones 2017 <https://idesepe.senamhi.gob.pe/geovisoridesepe/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/>
- Chacaltana, M. y Zenobio, D (2023). Análisis de susceptibilidad por flujo de detritos en la zona de descarga de la quebrada San Carlos – Cañete – Lima – Perú

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Coordenadas UTM del C.P.M. San Carlos Alto	11
Cuadro 2: Vías de acceso al C.P.M. San Carlos Alto.	14
Cuadro 3: Total de personas por vivienda	18
Cuadro 4: Grupo etario	19
Cuadro 5: Nivel educativo	20
Cuadro 6: Tipo de seguro	21
Cuadro 7: Ocupación del jefe de familia.....	22
Cuadro 8: Ingreso familiar promedio mensual	23
Cuadro 9: Capacitación en temas de riesgo de desastres	24
Cuadro 10: Charlas de capacitación en temática ambiental	25
Cuadro 11: Manejo de desperdicios	26
Cuadro 12: Disposición final de los residuos sólidos	27
Cuadro 13: Abastecimiento de agua.....	28
Cuadro 14: Servicios higiénicos	29
Cuadro 15: Tipo de Alumbrado	30
Cuadro 16: Régimen de tenencia.....	31
Cuadro 17: Material de construcción de la edificación	32
Cuadro 18: Número de pisos	34
Cuadro 19: Estado de conservación	35
Cuadro 20: Antigüedad de la construcción	37
Cuadro 21: Propiedad expuesta.....	38
Cuadro 22: Descripción de la pendiente.....	49
Cuadro 23: Umbrales y precipitaciones absolutas- Estación Pacaran.	55
Cuadro 24: Factores de la Susceptibilidad	66
Cuadro 25: Factor desencadenante	66
Cuadro 26: Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación.....	67
Cuadro 27: Matriz de normalización del parámetro precipitación	67
Cuadro 28: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación.....	67
Cuadro 29: Factores condicionantes	69
Cuadro 30: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes	69
Cuadro 31: Matriz de normalización de factores condicionantes	69
Cuadro 32: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para factores condicionantes.	69
Cuadro 33: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas	70
Cuadro 34: Matriz de normalización del parámetro de unidades geológicas	70
Cuadro 35: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de unidades geológicas.....	70
Cuadro 36: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.....	71
Cuadro 37: Matriz de normalización del parámetro pendiente	71
Cuadro 38: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente.....	71
Cuadro 39: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas.....	72
Cuadro 40: Matriz de normalización del parámetro de unidades geomorfológicas	72

Cuadro 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro de unidades geomorfológicas.	72
Cuadro 42: Matriz de peligro.....	73
Cuadro 43: Matriz de susceptibilidad.....	73
Cuadro 44: Susceptibilidad.....	73
Cuadro 45: Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de inundación.....	80
Cuadro 46: Matriz de normalización del parámetro Altura de inundación.....	80
Cuadro 47: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Altura de inundación.....	80
Cuadro 48: Población expuesta según sexo.....	82
Cuadro 49: Elementos expuestos del sector vivienda.....	82
Cuadro 50: Matriz de parámetros de evaluación de peligros.....	84
Cuadro 51: Niveles de peligro.....	85
Cuadro 52: Matriz de peligro.....	85
Cuadro 53: Dimensiones de la vulnerabilidad.....	89
Cuadro 54: Matriz de comparación de la Dimensión Social, Económica y Ambiental.....	89
Cuadro 55: Matriz de normalización de las Dimensiones Social, Económica y Ambiental.....	89
Cuadro 56: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las Dimensiones Social, Económica y Ambiental.....	89
Cuadro 57: Parámetros de la Dimensión Social.....	90
Cuadro 58: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Social.....	90
Cuadro 59: Matriz de comparación de pares del parámetro total de personas por vivienda.....	91
Cuadro 60: Matriz de normalización del parámetro total de personas por vivienda.....	91
Cuadro 61: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro total de personas por vivienda.....	91
Cuadro 62: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social.....	92
Cuadro 63: Matriz de Comparación de Pares Fragilidad Social.....	92
Cuadro 64: Matriz de Normalización de Pares Fragilidad Social.....	92
Cuadro 65: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Fragilidad Social.....	93
Cuadro 66: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario.....	93
Cuadro 67: Matriz de normalización del parámetro grupo etario.....	93
Cuadro 68: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro grupo etario.....	94
Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua.....	94
Cuadro 70: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua.....	94
Cuadro 71: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro abastecimiento de agua.....	94
Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos.....	95
Cuadro 73: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos.....	95
Cuadro 74: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro servicios higiénicos.....	95
Cuadro 75: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado.....	96
Cuadro 76: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado.....	96
Cuadro 77: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado.....	96

Cuadro 78: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Social	97
Cuadro 79: Matriz de Comparación de Pares Resiliencia Social	97
Cuadro 80: Matriz de Normalización de Pares Resiliencia Social	97
Cuadro 81: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Resiliencia Social.....	97
Cuadro 82: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo	98
Cuadro 83: Matriz de normalización de pares del parámetro nivel educativo	98
Cuadro 84: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro nivel educativo.	98
Cuadro 85: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro	99
Cuadro 86: Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de seguro.....	99
Cuadro 87: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de seguro	99
Cuadro 88: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres	100
Cuadro 89: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	100
Cuadro 90: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres	100
Cuadro 91: Parámetros de la Dimensión Económica	101
Cuadro 92: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica	101
Cuadro 93: Matriz de comparación de pares del parámetro propiedad expuesta	102
Cuadro 94: Matriz de normalización del parámetro propiedad expuesta.....	102
Cuadro 95: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro propiedad expuesta.	102
Cuadro 96: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica	103
Cuadro 97: Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica.....	103
Cuadro 98: Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica	103
Cuadro 99: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Fragilidad Económica.....	104
Cuadro 100: Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción de la edificación.	104
Cuadro 101: Matriz de normalización del parámetro material de construcción de la edificación.....	104
Cuadro 102: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material de construcción de la edificación.....	104
Cuadro 103: Matriz de comparación de pares del parámetro número de pisos de la vivienda	105
Cuadro 104: Matriz de normalización del parámetro número de pisos de la vivienda	105
Cuadro 105: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de pisos de la vivienda.	105
Cuadro 106: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación predominante... ..	106
Cuadro 107: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación predominante . ..	106
Cuadro 108: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación predominante.	106
Cuadro 109: Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción.....	107
Cuadro 110: Matriz de normalización de pares del parámetro antigüedad de la construcción	107

Cuadro 111: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro antigüedad de la construcción.	107
Cuadro 112: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Económica	108
Cuadro 113: Matriz de comparación de pares Resiliencia Económica	108
Cuadro 114: Matriz de normalización de la Resiliencia Económica.....	108
Cuadro 115: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica.....	108
Cuadro 116: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia.....	109
Cuadro 117: Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia.....	109
Cuadro 118: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro régimen de tenencia.	109
Cuadro 119: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia	110
Cuadro 120: Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia	110
Cuadro 121: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ocupación del jefe de familia.	110
Cuadro 122: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual	111
Cuadro 123: Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual.....	111
Cuadro 124: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ingreso familiar promedio mensual.....	111
Cuadro 125: Parámetros de la Dimensión Ambiental	112
Cuadro 126: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Ambiental	112
Cuadro 127: Matriz de comparación de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos.....	113
Cuadro 128: Matriz de normalización de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos.....	113
Cuadro 129: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos.	113
Cuadro 130: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Ambiental	114
Cuadro 131: Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de los desperdicios.....	114
Cuadro 132: Matriz de normalización del parámetro manejo de los desperdicios.....	114
Cuadro 133: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro manejo de los desperdicios.	115
Cuadro 134: Matriz de comparación de pares del parámetro residuos sólidos.....	115
Cuadro 135: Matriz de normalización del parámetro residuos sólidos	115
Cuadro 136: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro residuos sólidos.	116
Cuadro 137: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Ambiental	116
Cuadro 138: Matriz de comparación de pares del parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.....	116
Cuadro 139: Matriz de normalización del parámetro Charlas de capacitación en temática ambiental... ..	117
Cuadro 140: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.....	117
Cuadro 141: Resumen de Dimensiones, Factores y Parámetros de la Vulnerabilidad	118
Cuadro 142: Niveles de vulnerabilidad.....	122
Cuadro 143: Matriz de vulnerabilidad.....	122
Cuadro 144: Niveles de Riesgo.....	126

Cuadro 145: Determinación de Riesgo	126
Cuadro 146: Matriz del Riesgo.....	127
Cuadro 147: cálculo de posibles pérdidas.....	131
Cuadro 148: Valoración de consecuencias	136
Cuadro 149: Niveles de Frecuencia de ocurrencia.....	137
Cuadro 150: Matriz de consecuencias y daños.....	137
Cuadro 151: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.....	138
Cuadro 152: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia de riesgo.....	138
Cuadro 153: Prioridad de intervención.....	138

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Total de personas por vivienda.....	18
Gráfico 2: Grupo etario	19
Gráfico 3: Nivel educativo	20
Gráfico 4: Tipo de seguro.....	21
Gráfico 5: Ocupación del jefe de familia.....	22
Gráfico 6: Ingreso familiar promedio mensual	23
Gráfico 7: Capacitación en temas de riesgo de desastres	24
Gráfico 8: Charlas de capacitación en temática ambiental.....	25
Gráfico 9: Manejo de desperdicios	26
Gráfico 10: Disposición final de los residuos sólidos	27
Gráfico 11: Abastecimiento de agua.....	28
Gráfico 12: Servicios higiénicos	29
Gráfico 13: Tipo de Alumbrado	30
Gráfico 14: Régimen de tenencia.....	31
Gráfico 15: Material de construcción de la edificación	32
Gráfico 16: Número de pisos.....	34
Gráfico 17: Estado de conservación.....	35
Gráfico 18: Antigüedad de la construcción.....	37
Gráfico 19: Propiedad expuesta.....	38
Gráfico 20: Precipitaciones anuales - Estación Pacaran.....	56
Gráfico 21: Precipitación mensual por año - Estación Pacaran.	56
Gráfico 22: Precipitaciones anuales - Estación Cañete	57
Gráfico 23: Precipitación mensual por año - Estación Cañete	57
Gráfico 24: Metodología para determinar el Nivel de Peligrosidad.....	58
Gráfico 25: Flujograma general de procesos de análisis de información	59
Gráfico 26: Metodología del Análisis de Vulnerabilidad	88
Gráfico 27: Flujograma para estimar los niveles de riesgo.....	125



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



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

LISTA DE FIGURAS

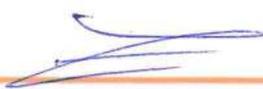
Figura 1: Matrice 350 RTK.....	11
Figura 2: Plano del centro poblado menor San Carlos Alto	17
Figura 3: Vista Satelital de la pendiente del C.P.M. San Carlos.	39
Figura 4: Columna estratigráfica generalizada del cuadrángulo de Chincha (Monge y Montoya, 2003)..	40
Figura 5: Corte esquemático de un flujo de detritos.....	54
Figura 6: Esquema de la generación de un flujo de detritos y transporte de sedimentos.....	55
Figura 7: Esquema de un Flujo de detritos canalizados.....	64
Figura 8: Factores que propician los movimientos en masa	65
Figura 9: Distribución de las precipitaciones en un periodo de 4 horas.	75
Figura 10: Interfaz gráfica para el modelamiento en HEC-RAS.	76
Figura 11: Interfaz gráfica de los parámetros considerados para el modelamiento en HEC-RAS.....	77
Figura 12: Selección del método de modelamiento de fluido no newtoniano.....	77
Figura 13: Flujograma del modelamiento del flujo de detritos.....	79
Figura 14: Detalle de mampostería gavionada formando una represa de sedimentos.	132
Figura 15: Detalle de la estructura realizada por los pobladores, del centro poblado menor San Carlos Alto, para canalizar un potencial flujo de detritos.	133
Figura 16: Detalle de una barrera dinámica para frenar el avance de grandes volúmenes de material.	134
Figura 17: Distribución esquemática de las medidas estructurales propuestas para el centro poblado menor San Carlos Alto.....	134

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Reunión llevada a cabo con los pobladores del centro poblado menor San Carlos Alto para coordinar el trabajo del llenado de fichas para la Vulnerabilidad.....	16
Foto 2: Equipo Técnico EVAR con los con los pobladores de San Carlos Alto.....	16
Foto 3: Se visualiza que en el centro poblado menor San Carlos Alto predominan las viviendas en quincha y ladrillo/concreto.....	33
Foto 4: Viviendas de esteras localizadas al lado del canal.....	33
Foto 5: Edificaciones con estado de conservación muy malo y malo.....	36
Foto 6: Calizas dispuestas en capas finas a medias de la Fm. Atocongo.....	42
Foto 7: Rocas volcánicas de la Fm. Quilmaná.....	43
Foto 8: Conglomerados inconsolidados de la Fm. Cañete.....	43
Foto 9: Depósitos aluviales en la parte baja de la quebrada San Carlos.....	44
Foto 10: Depósitos aluviales recientes en la quebrada San Carlos.....	44
Foto 11: Identificación del material acumulado en la quebrada San Carlos.....	62
Foto 12: Viviendas localizadas en la quebrada San Carlos.....	62
Foto 13: Zona con acumulación de material producto de evento de flujo de detritos pasado.....	63



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



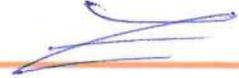
Arq. NOLD DAVID GARCIA ZAVALA
INGENIERO GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

LISTA DE MAPAS:

Mapa 1: Ubicación del C.P.M. San Carlos Alto.	12
Mapa 2: Modelo Digital de Elevación	13
Mapa 3: Accesibilidad al C.P.M. San Carlos Alto.	15
Mapa 4: Unidades Geológicas	45
Mapa 5: Unidades Geomorfológicas	48
Mapa 6: Pendiente	51
Mapa 7: Clasificación climática	53
Mapa 8: Susceptibilidad por movimientos de masas	61
Mapa 9: Precipitaciones	68
Mapa 10: Susceptibilidad	74
Mapa 11: Altura de Inundación	81
Mapa 12: Elementos expuestos	83
Mapa 13: Peligro correspondiente al ámbito de estudio	87
Mapa 14: Vulnerabilidad del ámbito de estudio	124
Mapa 15: Riesgo del centro poblado menor San Carlos Alto	130



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



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

ANEXOS



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



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

PANEL FOTOGRÁFICO

Fotos del 01 al 03: Imágenes de la reunión con los pobladores del centro poblado menor San Carlos Alto

Foto 01



Foto 02



Foto 03



Fotos del 04 al 06: Imágenes del equipo técnico y funcionarios de la municipalidad provincial de Cañete realizando el sobrevuelo con dron en el centro poblado menor San Carlos Alto, como parte de las actividades de evaluación del área de estudio. Se observa el despliegue del personal especializado, la preparación del equipo aéreo no tripulado y la captura de datos geoespaciales para el análisis de riesgo por flujo de detritos.

Foto 04

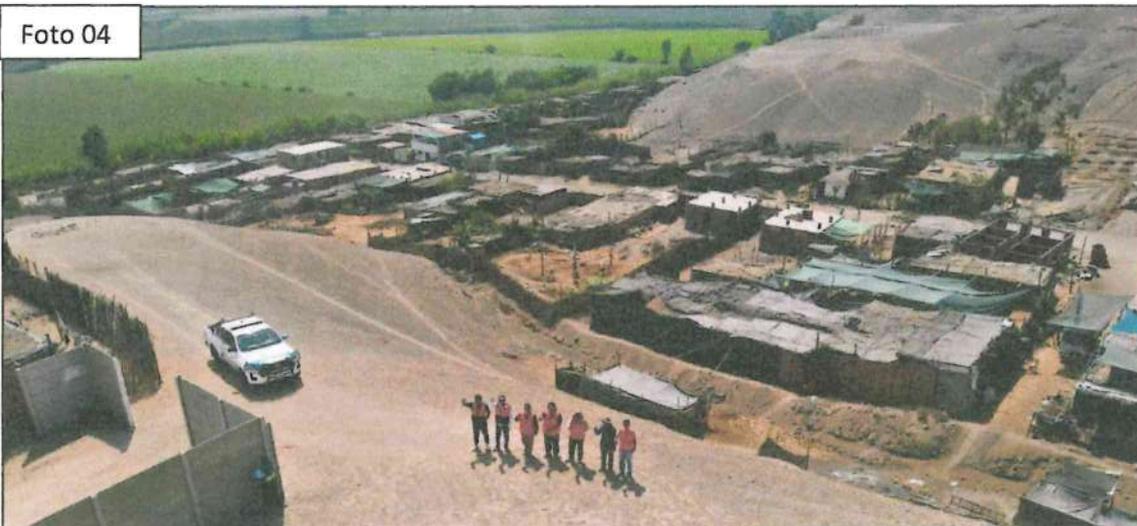


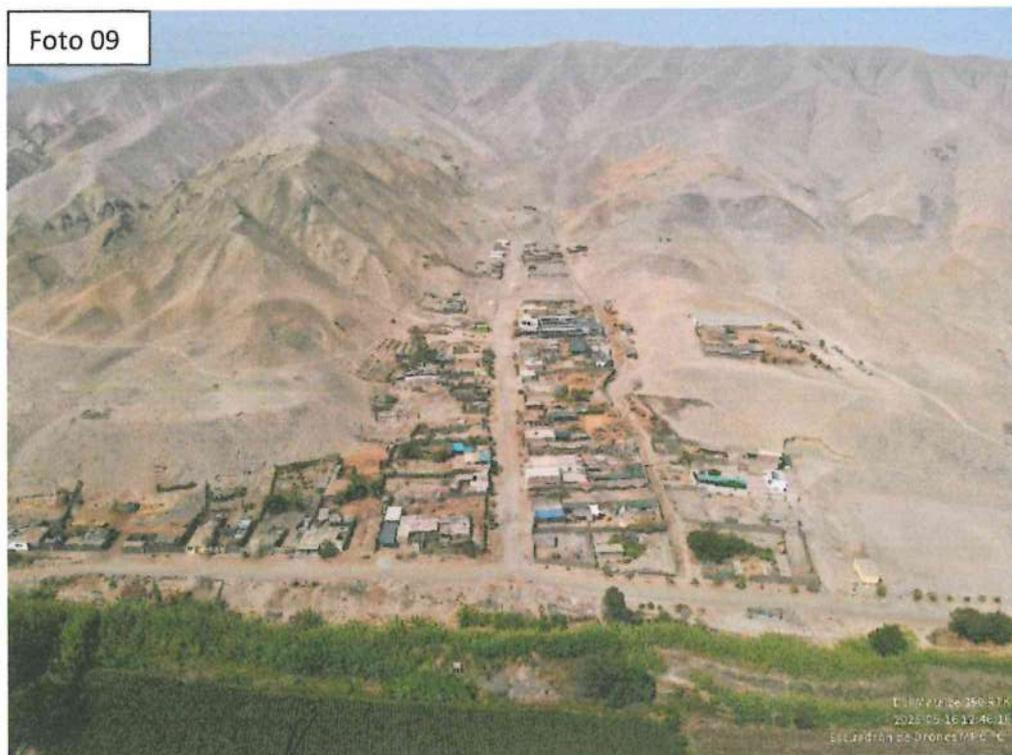
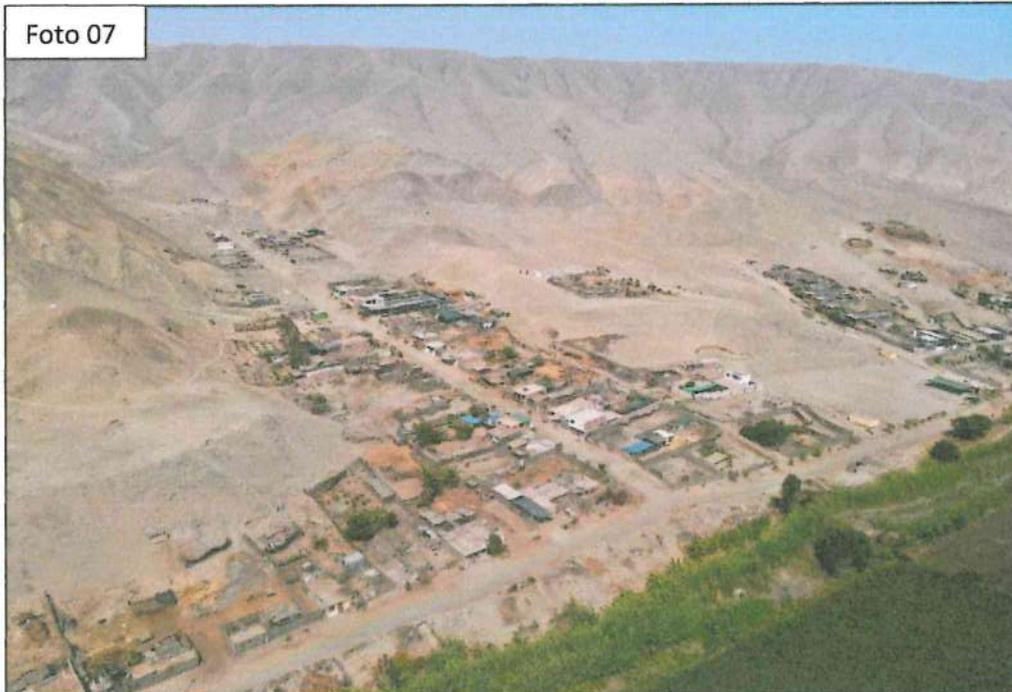
Foto 05



Foto 06



Fotos del 07 al 08: Imágenes capturadas durante el sobrevuelo en el área de estudio, con el objetivo de obtener registros geoespaciales desde una perspectiva aérea. Las fotografías muestran el entorno físico del centro poblado menor San Carlos Alto, permitiendo una visualización amplia y detallada de las condiciones topográficas del terreno. Estas tomas forman parte del proceso de evaluación técnica para el análisis de riesgo por flujo de detritos, complementando la información obtenida en campo por el equipo especializado.



Fotos del 10 al 12: Las imágenes documentan el trabajo de campo realizado por el equipo técnico durante las actividades de evaluación en el área de estudio. Se aprecia la toma directa de datos en terreno, lo que evidencia la rigurosidad metodológica aplicada y resalta la labor operativa del equipo.

Foto 10



Foto 11

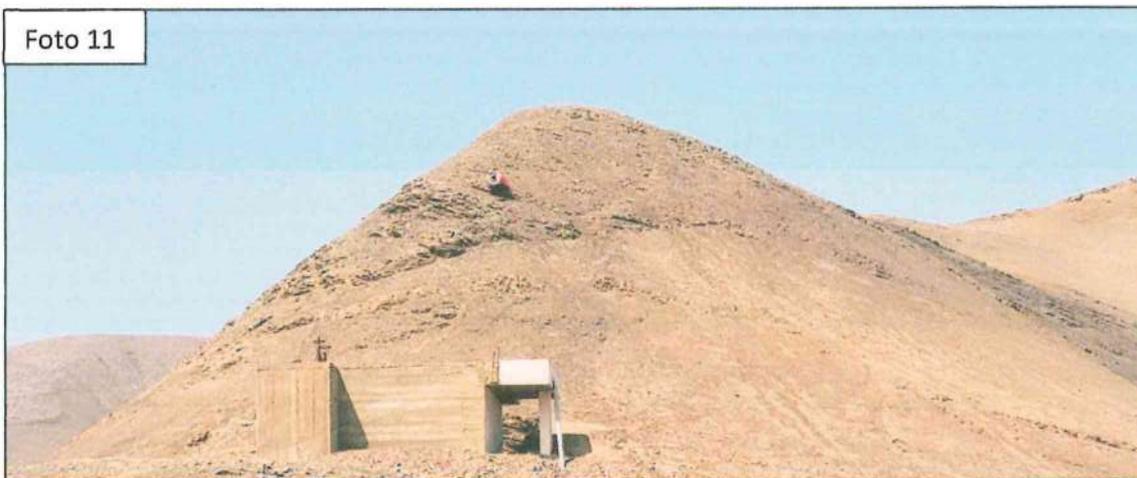
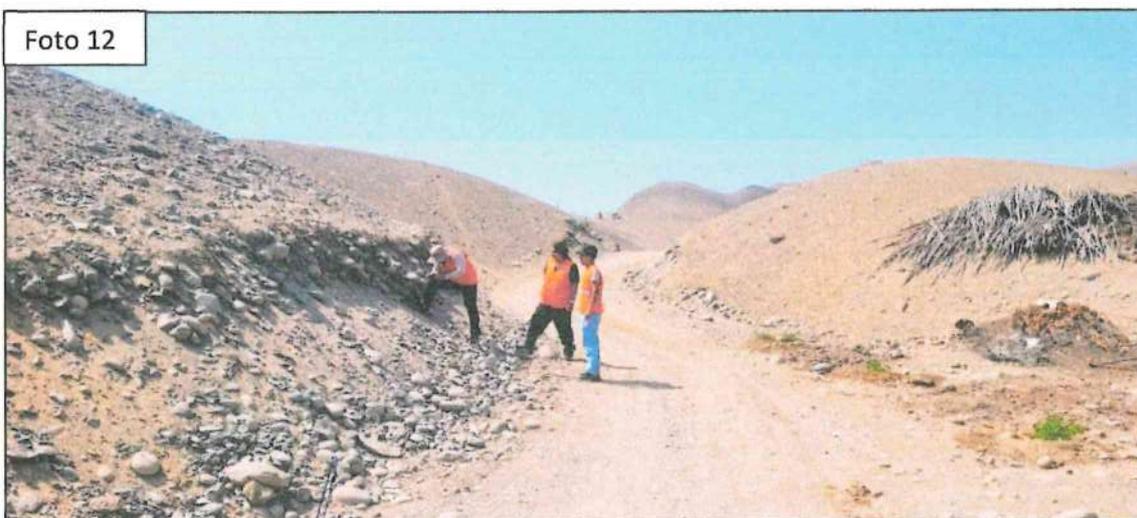


Foto 12



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?
Se refiere al tipo de infraestructura presente, puede ser cualquier elemento existente

¿HAY POBLACION PRESENTE?
 SI
 NO

DATOS DE LA POBLACION PRESENTE

* NOMBRES Y APELLIDOS

* EDAD

* GENERO
 Masculino Femenino

* TIPO DE SEGURO
 Seguro No Seguro
 Seguro Seguro Seguro

* DISCAPACIDAD
 Ninguna Baja Alta
 Severa Severa Severa

* NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO

Sin estudios Primaria Secundaria

Tercer ciclo Tercer grado

TASA AGREGAR EL REGISTRO DE OTRA PERSONA HACIA CUI EN EL SIGNO DE MAS (+) EN SU COLUMNA Y REGISTRAR EN EL SIGNO DE MENOS (-)

REGIMEN DE TENENCIA

Propia

Arrendada

Inquilinato (alquiler) o comodato (de favor)

Enajenada

En posesión

ANTIGUEDAD DE LA CONSTRUCCION

Mayor de 20 años

De 15 a 20 años

De 10 a 15 años

De 5 a 10 años

Menos de 5 años

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA CONSTRUCCION

Estima (ladrillo y adobe)

Madera (travieso)

Aluminio

Fibra de vidrio

Otro (¿) (especificar)

NUMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA

1 piso

2 pisos

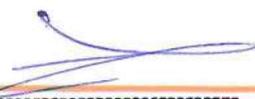
3 pisos

4 pisos

5 pisos o más



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



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

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL
<input type="checkbox"/> Menos de 1000 soles
<input type="checkbox"/> De 1000 a 1500 soles
<input type="checkbox"/> De 1500 a 2000 soles
<input type="checkbox"/> De 2000 a 3000 soles
<input type="checkbox"/> Más de 3000 soles
ESTADO DE CONSERVACION DE LA VIVIENDA
<input type="checkbox"/> Muy Bueno
<input type="checkbox"/> Bueno
<input type="checkbox"/> Regular
<input type="checkbox"/> Malo
<input type="checkbox"/> Muy Malo
ABASTECIMIENTO DE AGUA
<input type="checkbox"/> F. Abastecimiento normal y suficiente
<input type="checkbox"/> Abastecimiento limitado
<input type="checkbox"/> Sin agua
<input type="checkbox"/> No disponible
<input type="checkbox"/> Otro
SERVICIOS HIGIENICOS
<input type="checkbox"/> Buena
<input type="checkbox"/> No adecuada (material, sistema)
<input type="checkbox"/> Regular
<input type="checkbox"/> Mala
<input type="checkbox"/> Inexistencia de servicios
TIPO DE ALUMBRADO
<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Generador gas o batería
<input type="checkbox"/> Generador eléctrico o batería
<input type="checkbox"/> V. Municipal
<input type="checkbox"/> Otro



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



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

OCUPACION DEL JEFE DE FAMILIA

Desocupado

Trabajador por cuenta propia

Obrero

Empresario

Trabajador por cuenta ajena (dependiente)

MANEJO DE LOS DESPERDICIOS

No aplica

Reciclaje en el hogar

Separación de residuos en el hogar

Reciclaje en el trabajo

Otro (especificar):

DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Deshechar en el basurero del hogar

Quemar los desperdicios

Enterrarlos en el jardín

Deshechar en el terreno

Otros (especificar):

CAPACITACION EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES

No tiene

Fue capacitado en el momento

Nunca capacitado

Fue capacitado en:

Capacitación formal

ACTITUD FRENTE AL RIESGO

Indiferente

Muy preocupado

Preocupado porque sus bienes materiales se encuentran en riesgo

Preocupado porque sus bienes materiales se encuentran en riesgo y su salud también

Preocupado porque sus bienes materiales se encuentran en riesgo y su salud también y su vida también

AGREGAR FOTO DE LA VIVIENDA

Haga clic aquí para subir el archivo (10MB)

COMENTARIOS


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


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

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 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
ABASTECIMIENTO DE AGUA	ADA_1	Otro	5
	ADA_2	Rio, acequia, pozo, manantial o similar	
	ADA_3	Camión cisterna o similar	
	ADA_4	Pilón	
	ADA_5	Red publica	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
SERVICIOS HIGIENICOS	SHI_1	No tiene	5
	SHI_2	Rio, acequia, manantial o similar	
	SHI_3	Camión cisterna o similar	
	SHI_4	Pilón	
	SHI_5	Red publica	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
TIPO DE ALUMBRADO	TIA_1	No tiene	5
	TIA_2	Vela	
	TIA_3	Generador, gas o lampara	
	TIA_4	Kerosene, mechero, lamparín	
	TIA_5	Energía eléctrica	

c) RESILIENCIA

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

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
TIPO DE SEGURO	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	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
CAPACITACION EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES	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

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
PROPIEDAD EXPUESTA	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

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

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

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

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCION	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

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
REGIMEN DE TENENCIA	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
MANEJO DE LOS DESPERDICIOS	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
DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	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	


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


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

c) RESILIENCIA

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
CHARLAS DE CAPACITACION EN TEMATICA AMBIENTAL	CTA_1	No tiene	5
	CTA_2	Auto preparación	
	CTA_3	1 capacitación al año	
	CTA_4	2 capacitaciones al año	
	CTA_5	Mas de 2 capacitaciones al año	



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

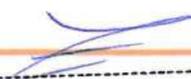


ARNOLD DAVID GARCIA ZAVALTA
INGENIERO GEÓLOGO
EVALUADOR DE RIESGO
R.D. N°011-2024-CENEPRED/DIFAT

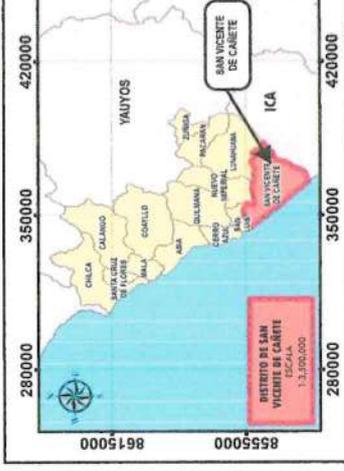
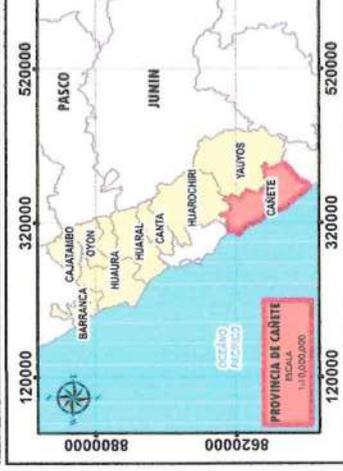
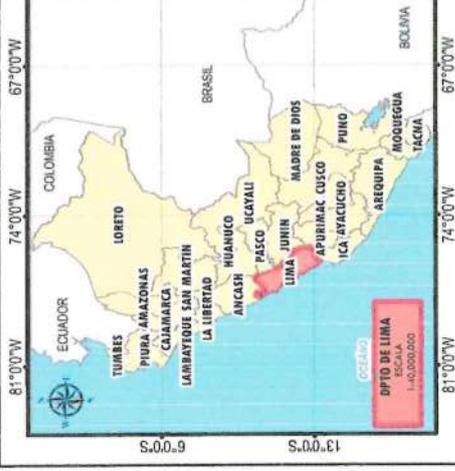
MAPAS



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



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

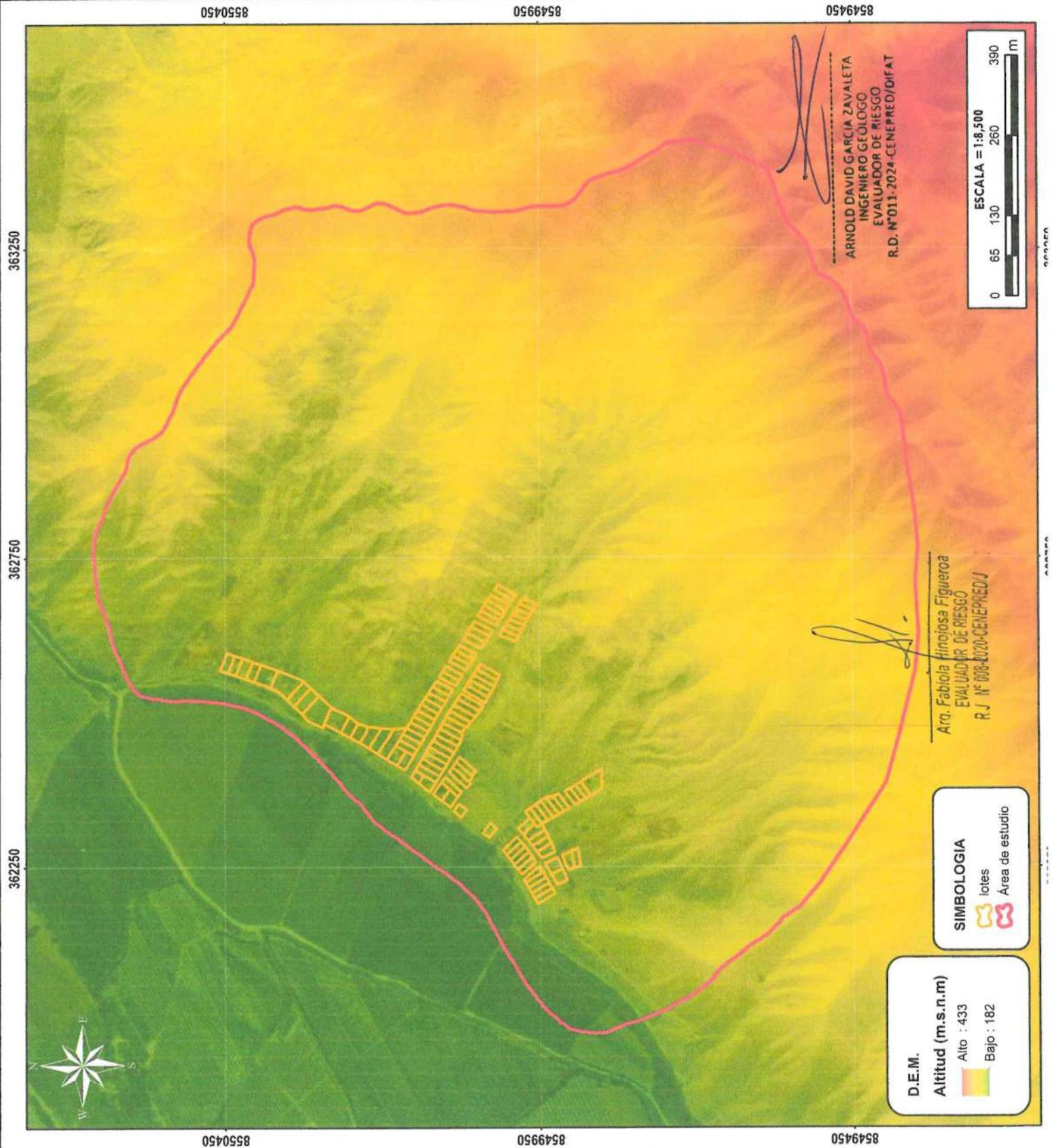


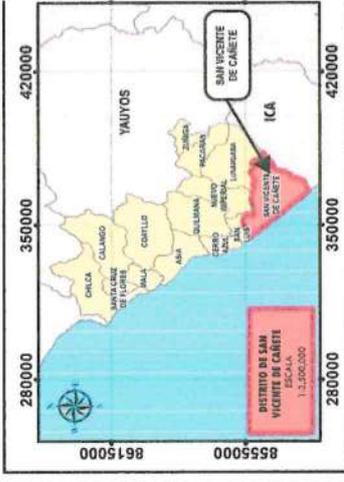
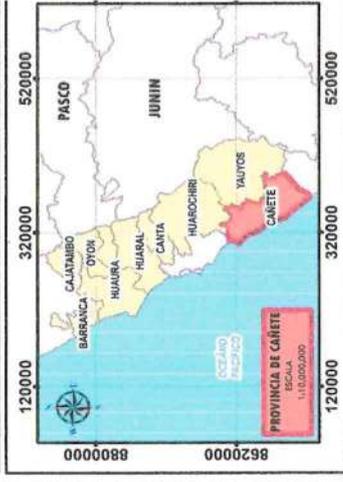
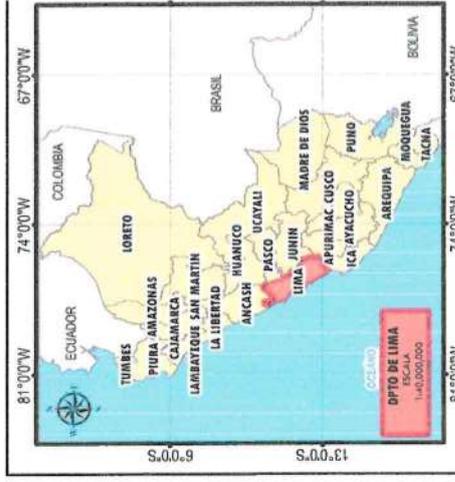
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DEBENT EN EL CENTRO PUEBLANO DEL DISTRITO DE SAN VICENTE DE CARATE, PROVINCIA DE CARATE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO: LIMA
PROVINCIA: CARATE
DISTRITO: SAN VICENTE DE CARATE

FECHA: JUNIO 2025
FIGURAS DE IDENTIFICACIÓN: Alos Pástor - JAJA
ESCALA: 1 / 8 500
CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S

ELABORADO POR: [Signature]
ESPECIALISTA SIG: [Signature]



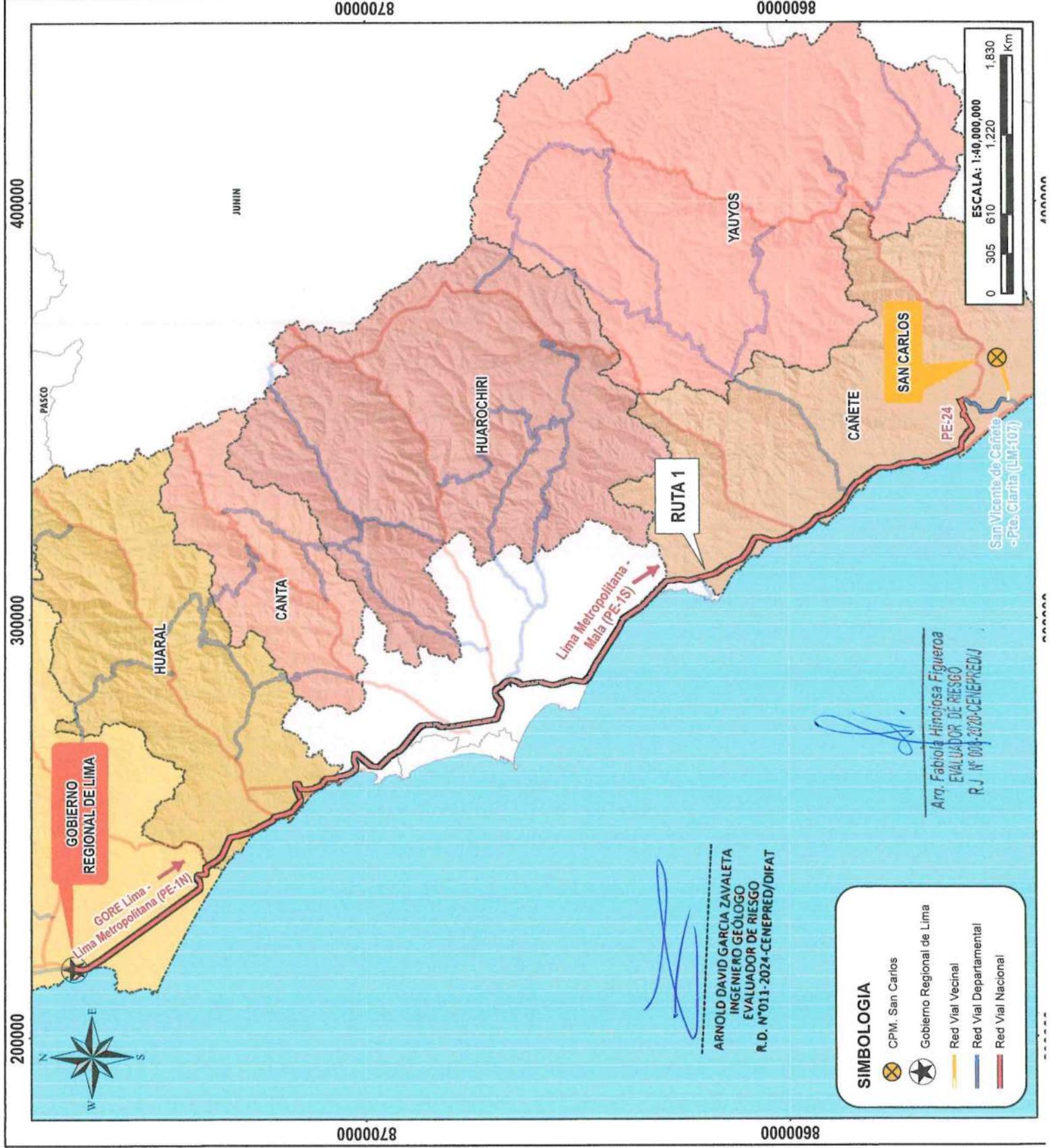


GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DEBENT EN EL CENTRO PUEBLADO DE SAN VICENTE DE CAÑETE, DISTRITO DE SAN VICENTE DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

ACCESIBILIDAD

DEPARTAMENTO	LIMA	DISTRITO	SAN VICENTE DE CAÑETE
PROVINCIA	CAÑETE	DISTRITO	SAN VICENTE DE CAÑETE

FECHA: JUNIO 2025
 ESCALA: 1 / 250 000
 FUENTES DE INFORMACIÓN: INTC
 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S
 ESPECIALIDAD: DISEÑO DE PLANOS

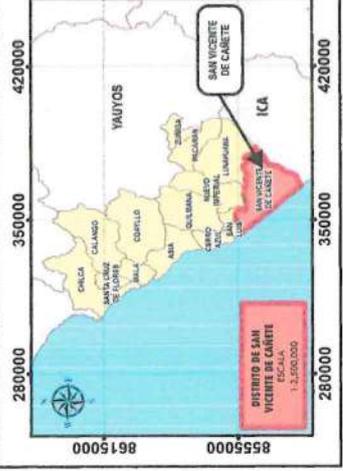
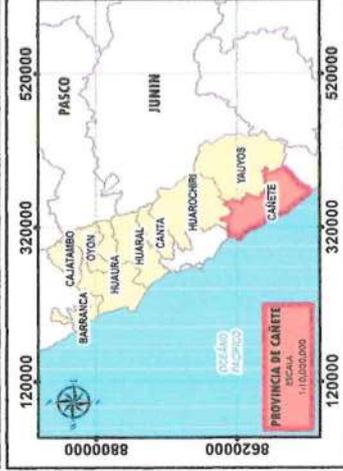
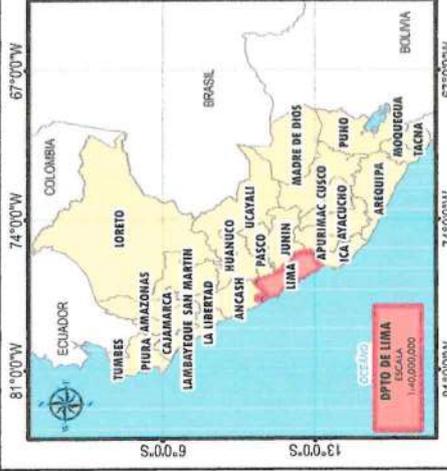


SIMBOLOGIA

- CPM. San Carlos
- Gobierno Regional de Lima
- Red Vial Vecinal
- Red Vial Departamental
- Red Vial Nacional

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° 003-2020-CENEPRED/D



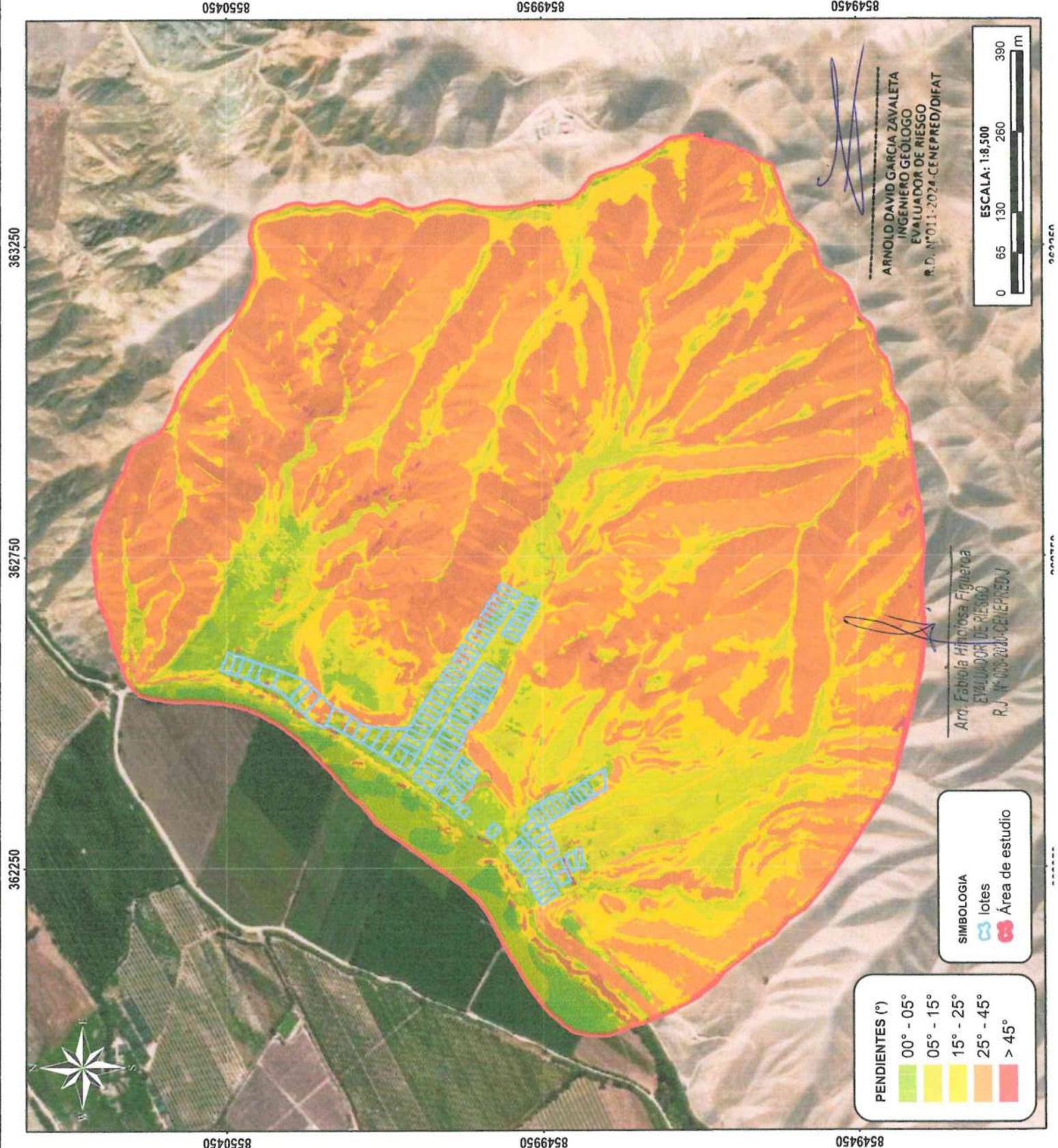
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FUEGO DE BOSQUE EN EL CENTRO PUEBLO JUNIOR SAN CARLOS JUNIO, DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

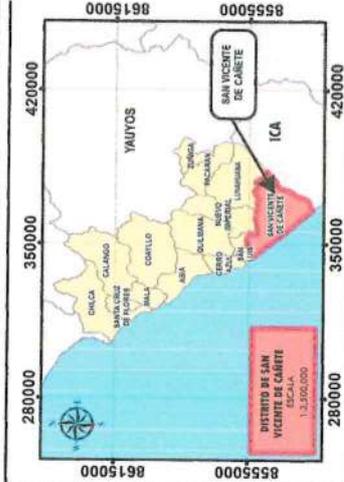
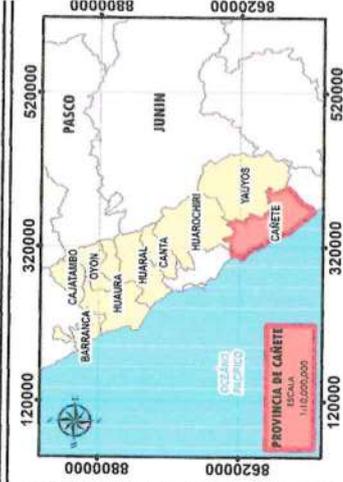
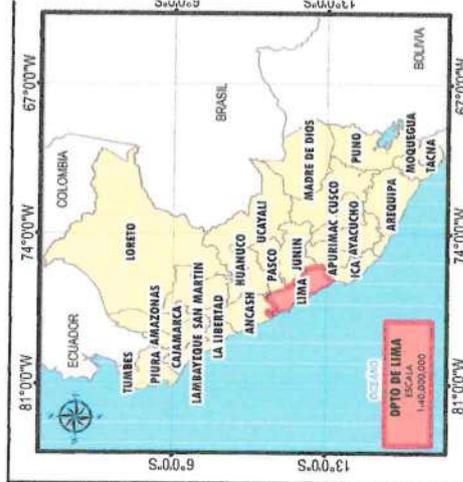
DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	CAÑETE	DISTRITO	SAN VICENTE DE CAÑETE
--------------	------	-----------	--------	----------	-----------------------

PENDIENTES

FECHA:	JUNIO 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN:	Adaptado de INGENMET
ESCALA:	1 / 8 500	CARACTERÍSTICAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S

ELABORADO POR: [Firma] / [Nombre]
 ESPECIALISTA SIG: [Firma] / [Nombre]





GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO ASESOR SAN CARLOS AYO, DISTRITO DE SAN VICENTE DE CABETE, PROVINCIA DE CABETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

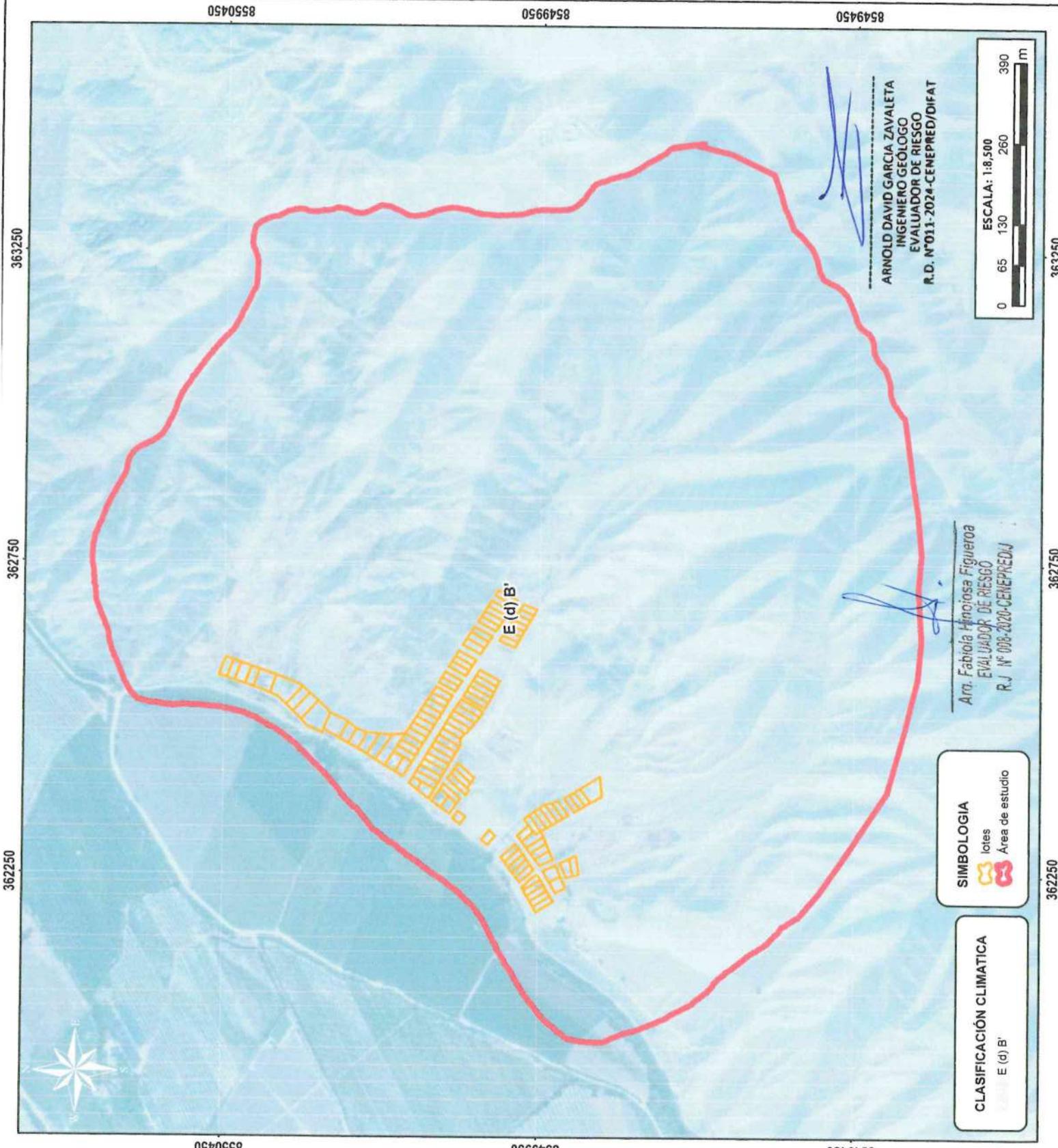
CLASIFICACION CLIMATICA

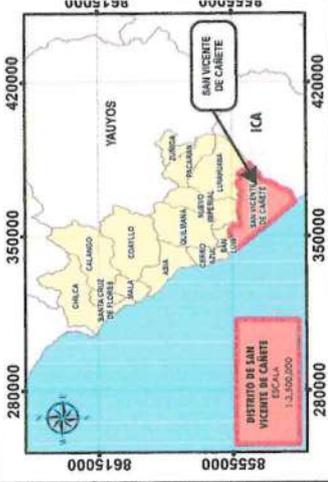
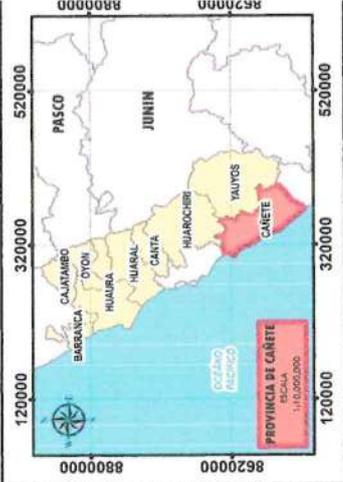
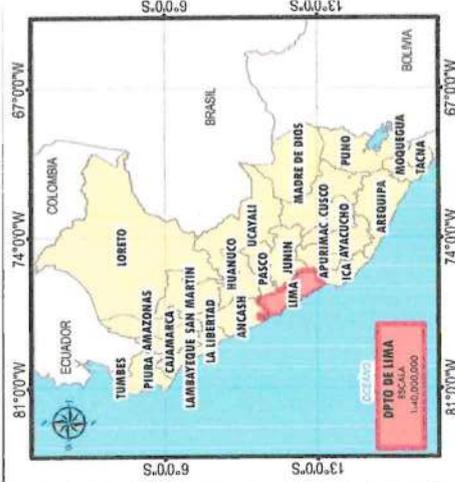
FECHA: JUNIO 2025
 FUENTE DE INFORMACIÓN: SENAMHI
 CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S
 ESCALA: 1 / 8 500

DEPARTAMENTO: LIMA
 PROVINCIA: SAN VICENTE DE CABETE
 DISTRITO: SAN VICENTE DE CABETE

MAPA N°: 07

ELABORADO POR: ESPECIALISTA SGE

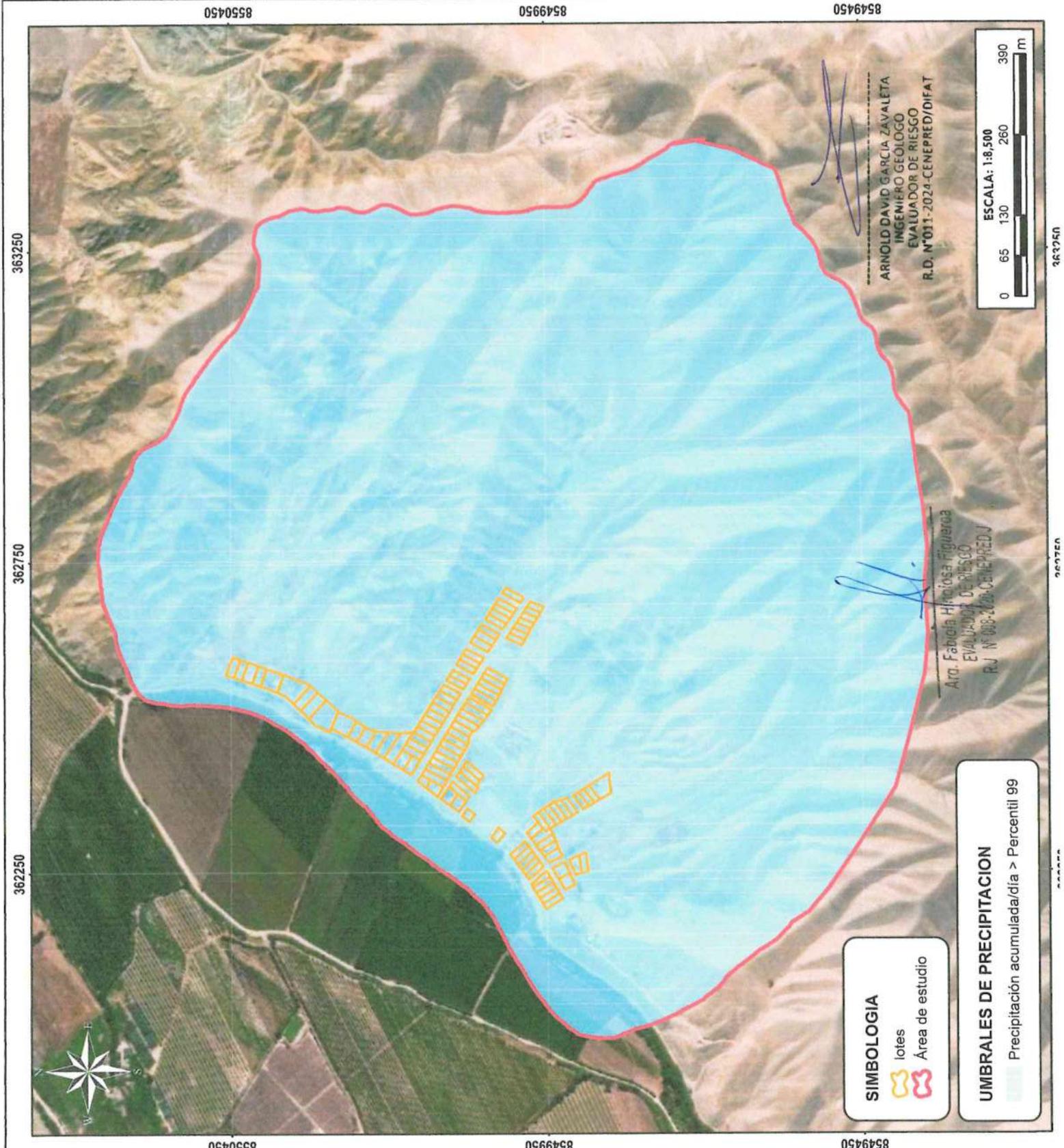


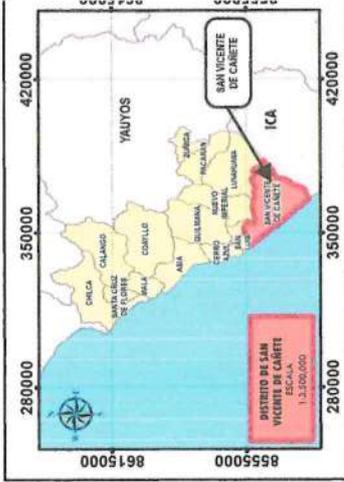
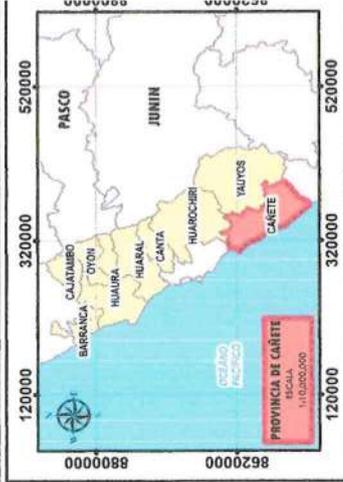
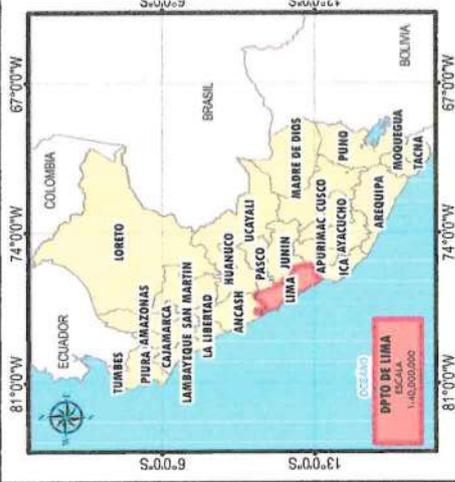


GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR TUDIO DE DISTRITO I EN EL CENTRO POBLADO MENOR SAN CARLOS ALTO, DISTRITO I SAN VICENTE DE CAETE, PROVINCIA DE CAETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	CAETE	DISTRITO	SAN VICENTE DE CAETE
FECHA:	JUNIO 2025	PROYECTO DE INFORMACIÓN:	SEMAHI		
ESCALA:	1 / 8 500	COORDINADAS:	Datum WGS84 UTM Zone 18S		
LABORADO POR:	Especialista s/n:		Antonio Jesús Limas Cerro		

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN





GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR TÍJALO DE DEBILIDAD EN EL CENTRO PUEBLADO POR LOS SAN VICENTE DE CAÑETE, SAN VICENTE DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA
PROVINCIA CAÑETE
DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE

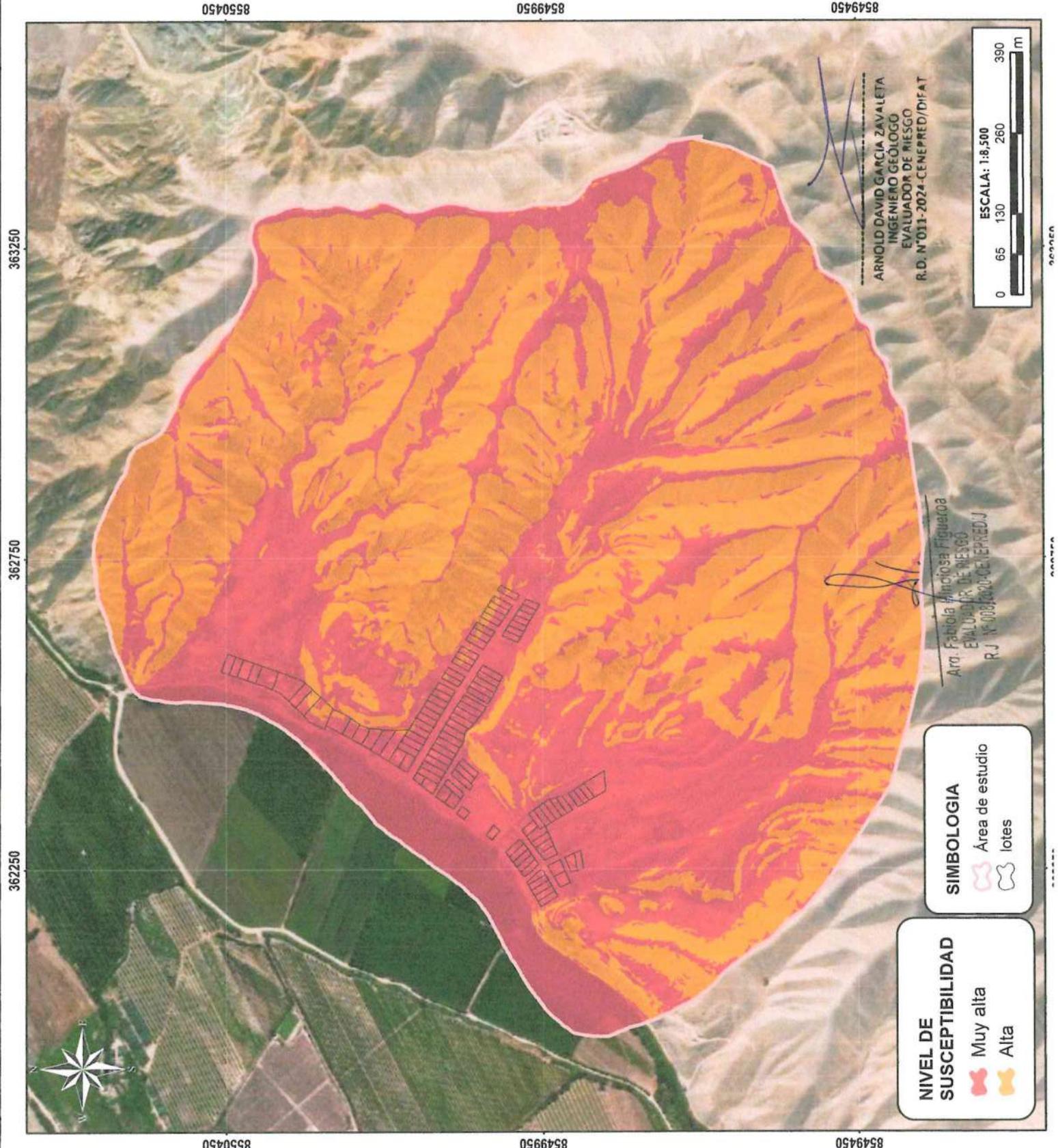
SUSCEPTIBILIDAD

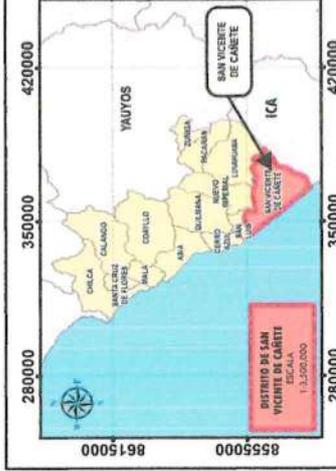
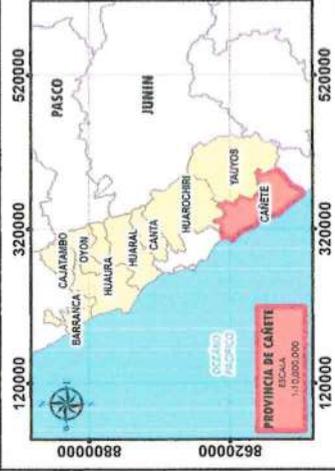
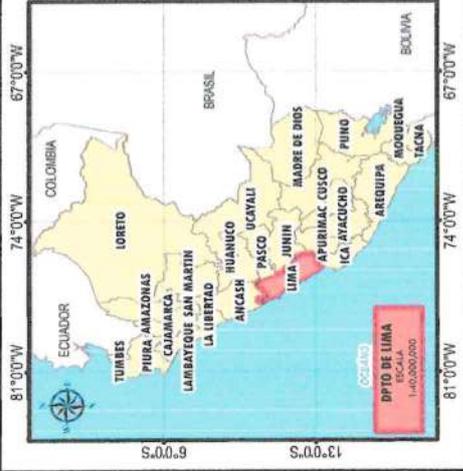
FECHA: JUNIO 2025
FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico

ESCALA: 1 / 8 500
CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S

ELABORADO POR: Arnoldo David García Zavaleta
ESPECIALISTA SIG: Fabiola Anciosa Figueroa

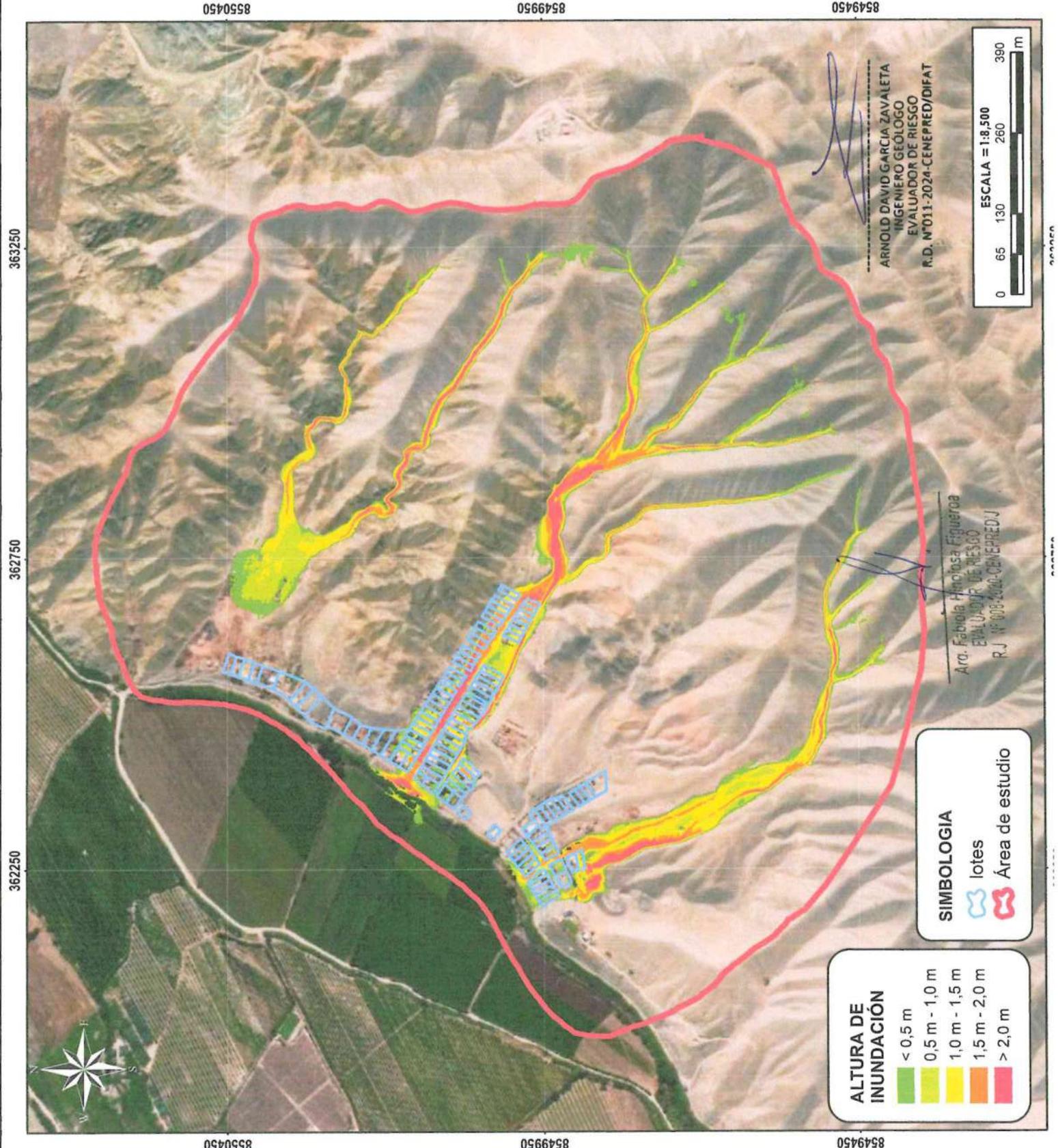
HOJA N°: 10

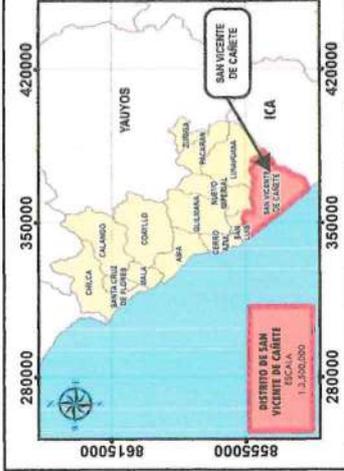
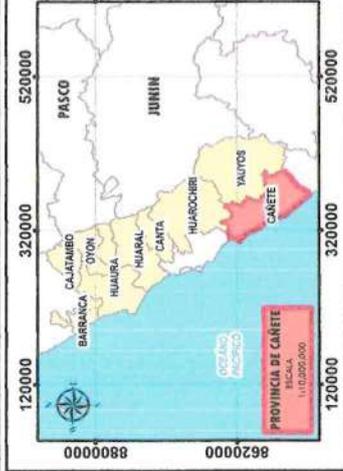
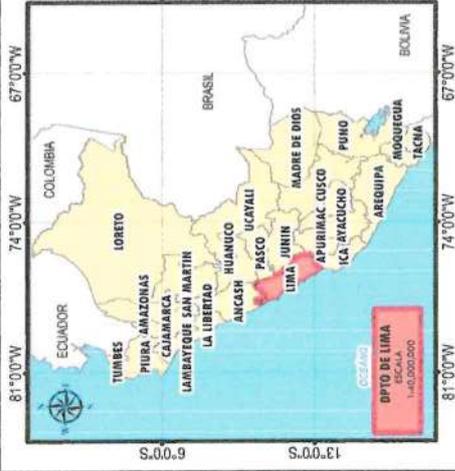




GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DEBIMENTO EN EL CENTRO PUEBLADO JUNIOR SAN VICENTE ALTO, DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	CAÑETE	DISTRITO	SAN VICENTE DE CAÑETE
ALTURA DE INUNDACION					
FECHA:	JUNIO 2025	FECHAS DE INUNDACIÓN:	Equipo técnico	MAPA N°:	
ESCALA:	1 / 8 500	COORDENADAS:	Datum WGS84 UTM Zona 18S	11	
ELABORADO POR:	ESPECIALISTA SIG				



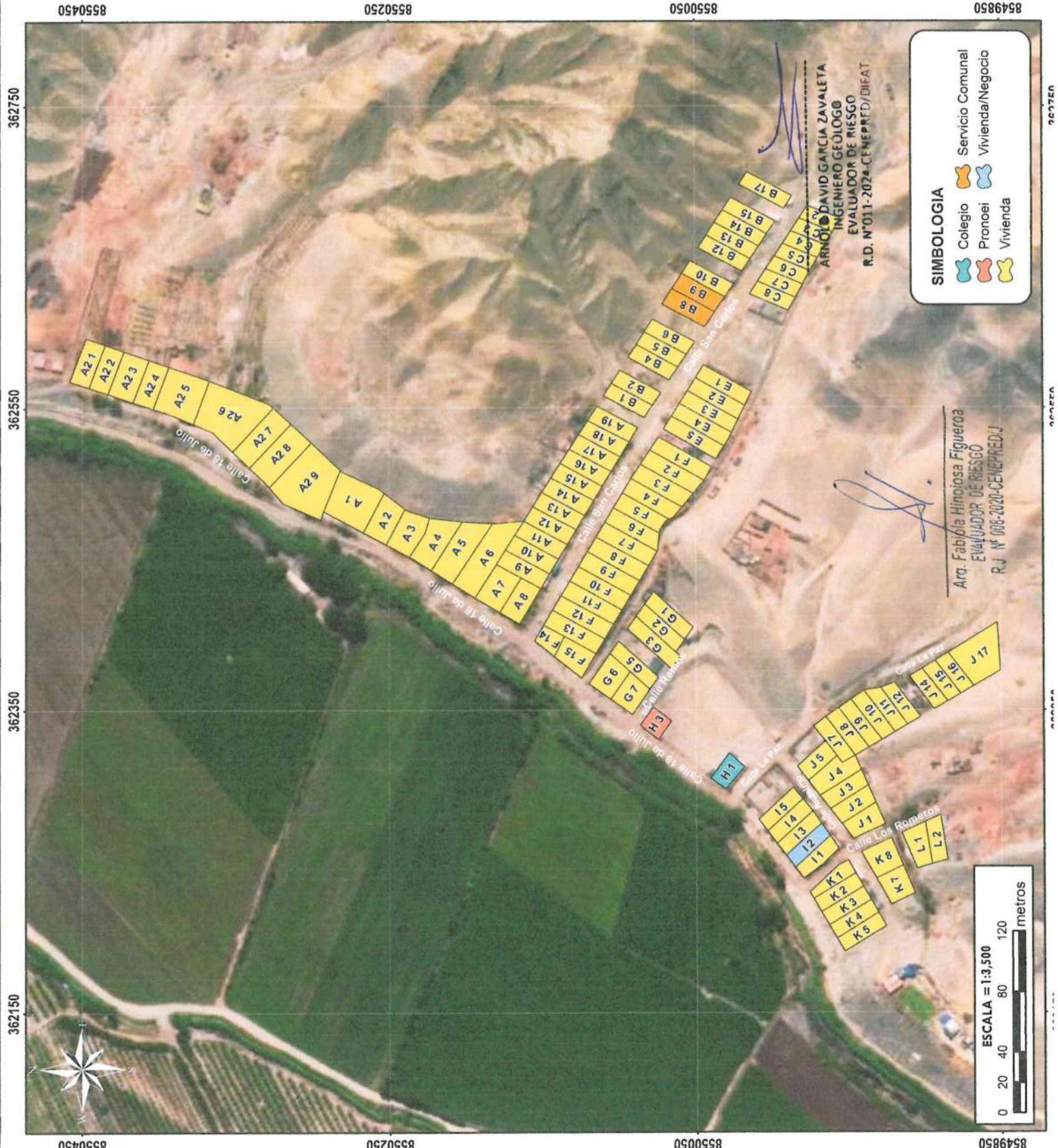


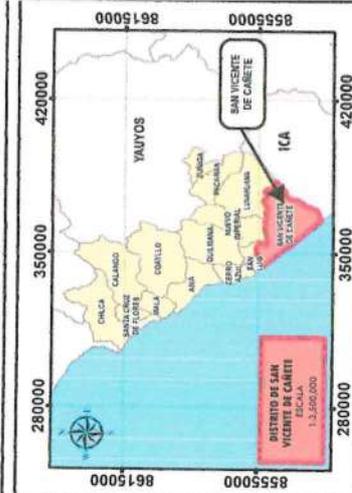
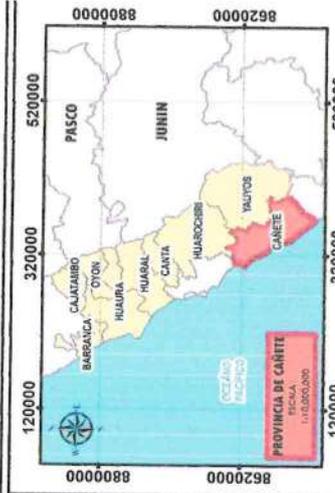
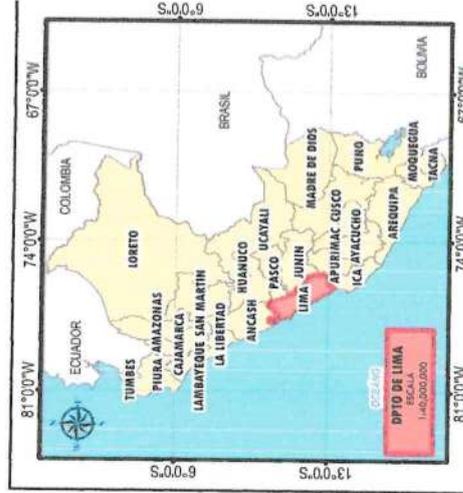
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DEBITO EN EL CENTRO PUEBLADO INDIOR SAN VICENTE DE CAÑETE DISTRITO DE SAN VICENTE DE CAÑETE DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA **DISTRITO SAN VICENTE DE CAÑETE**

ELEMENTOS EXPUESTOS

FECHA:	JUNIO 2025	TIPO DE INFORMACIÓN:	Equipo Técnico
ESCALA:	1 / 3 500	CARACTERÍSTICAS:	Detium WGS84 UTM Zona 18S
ELABORADO POR:	Ingeniero Geólogo David García Zavaleta		

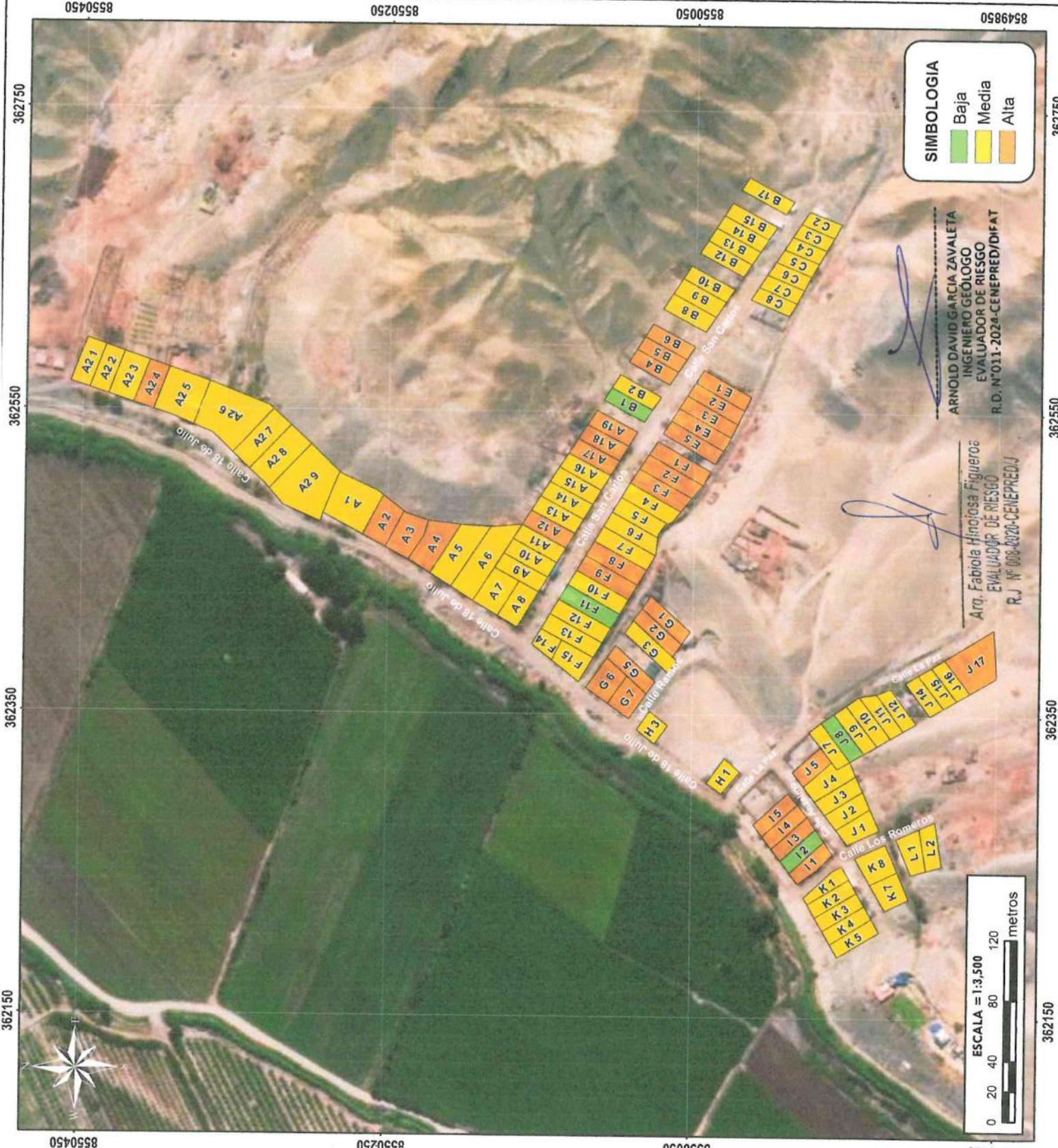


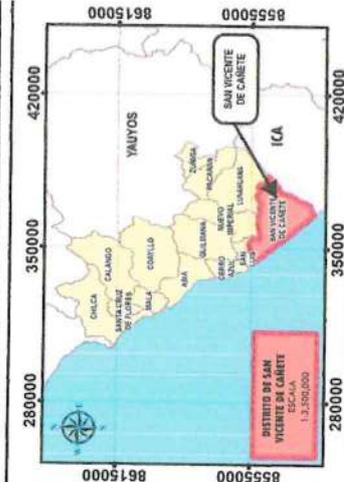
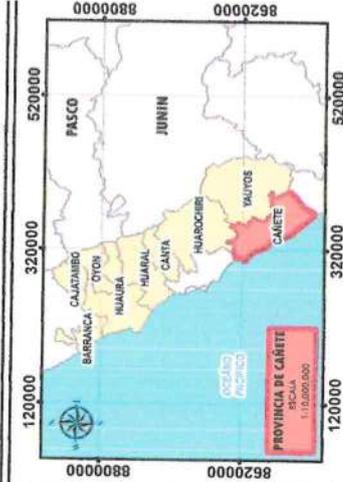
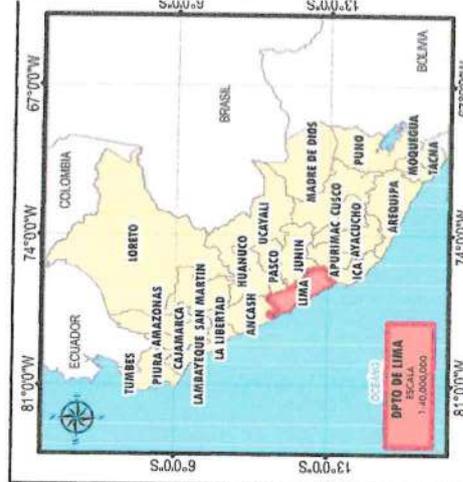


GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FALDO DE DRENTOS EN EL CENTRO POBLADO MEDIO SAN CARLOS ALTO, DISTRITO DE SAN VICENTE DE CAÑETE, PROVINCIA DE CAÑETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO	LIMA	PROVINCIA	CAÑETE	DISTRITO	SAN VICENTE DE CAÑETE
VULNERABILIDAD					
FECHA:	JUNIO 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN:		Equipo Técnico	
ESCALA:	1 / 3 500	CARACTERÍSTICAS:		Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR:	Especialista S.R.				

MAPA N° 14





GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
OFICINA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL
 INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENO DE TIPO DE DISTRITOS EN EL CENTRO PUEBLO MAYOR SAN CARLOS ALTO, DISTRITO DE SAN VICENTE DE CARABETE, PROVINCIA DE CARABETE, DEPARTAMENTO DE LIMA.

RIESGO

DEPARTAMENTO: LIMA | PROVINCIA: CARABETE | DISTRITO: SAN VICENTE DE CARABETE

FECHA: JULIO 2025 | FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico

ESCALA: 1 / 3 500 | CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S

ELABORADO POR: ESPECIALISTA SIG

MAPA N°: 15

